



Lindab **Atrium/Loggia**

Heiz- und Kühlpaneele



Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia



Anwendung

Die Heiz- und Kühlpaneele von Lindab können in die Decke integriert werden und kühlen oder heizen den Raum hauptsächlich durch Strahlung. Der Strahlungsanteil der Paneele liegt bei ungefähr 50% - 60%. Eigenkonvektionsbalken mit Lamellen kommen nur auf ungefähr 5% Strahlung. Da die Luftgeschwindigkeiten niedrig bleiben, ergibt sich ein zugfreies Innenklima.

Strahlungsheizungen können auch bei hohen Decken genutzt werden, da sie trotz der hohen Montagehöhe die darunterliegenden Oberflächen direkt und ohne Verluste an die Luft aufheizen.

Durch das niedrige Temperaturgefälle und die erhöhte Strahlungstemperatur sind die Paneele eine energieeffiziente Alternative zu anderen Heizsystemen.

Montage

Die Heiz-/Kühlpaneele werden frei hängend oder in die Zwischendecke integriert montiert. Die Paneele können mit verschiedenen Anschlussalternativen geliefert werden, abhängig davon ob sie einzeln oder in Reihe montiert werden sollen.

Wissenswert

Ein hoher Strahlungsanteil sorgt für niedrige Luftgeschwindigkeiten und bietet selbst bei großen Montagehöhen eine hohe Funktionalität. Das niedrige Gewicht sorgt für eine schnelle Montage. Ein Paneel mit 6,0 m Länge und 87 cm Breite wiegt nicht mehr als 18 kg. Damit sind unsere Paneele bei weitem die leichtesten auf dem Markt erhältlichen Kühl- und Heizpaneele. Die Kühlpaneele können auch mit Perforation geliefert werden, um die größtmögliche Schalldämmung in Bürourgebungen zu gewährleisten.

Lindabs Heiz- und Kühlpaneele sind gemäß EN-14037/EN-14240 getestet und CE-gekennzeichnet.

Technische Daten

Länge:	1200 - 6000 mm (in 100 mm Schritten)
Breite:	330, 600, 870 mm
Höhe:	60 mm
Leistung:	1610 W

Berechnungsparameter

Raumtemperatur: 21°C, Wassertemperatur: 55-45°C.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Funktion

Heizung (Atrium-H, Loggia)

Wenn warmes Wasser durch die Kupferrohre fließt, wird die Wärme mit minimalem Verlust an die Aluminiumplatten abgegeben. Das Paneel heizt sich auf und strahlt die Wärme an den Raum ab. Die thermische Strahlung erreicht die Wände und Böden durch mehrere Meter Luft ohne Verluste. Auf diese Weise wird es vermieden eine große Luftmenge zu erhitzen, die sich im warmen Zustand an der Decke sammelt. Stattdessen gelangt die Wärme dorthin, wo sie gebraucht wird.

Hauptsächlich werden die Böden, Wände und die Einrichtungsgegenstände im Raum erwärmt. Die Temperatur der Oberflächen im Raum wird dadurch größer als die Temperatur der Raumluft. Somit wird wieder Wärme von den Oberflächen an den Raum abgegeben. Indem hauptsächlich die Oberflächen im Raum und nicht die Raumluft direkt erwärmt wird, kann viel Energie eingespart werden.

Eine detaillierte Beschreibung der Deckenheizungen finden Sie im Kapitel: "Deckenheizungen".

Kühlung (Atrium-C)

Wenn kaltes Wasser durch das Paneel fließt, wird die Wärme der Aluminiumplatten mit minimalen Verlusten an das kalte Wasser abgegeben. Zum Teil kühlt das Paneel die Raumluft mit seinen kalten Oberflächen, zum Teil wird Wärme durch Niedertemperatur-Strahlung vom Raum absorbiert. Auf diese Weise wird der Raum sowohl durch Strahlung (ungefähr 50%), als auch durch Konvektion gekühlt. Die Absorption durch Niedertemperatur-Strahlung bedeutet, dass die Oberflächen des Raumes also Wände, Böden und Einrichtung, eine niedrigere Temperatur haben, als wenn nur durch Konvektion gekühlt wird. Das bedeutet, dass die Speicherung von Kühlenergie größer ist.

Design

Das Design der Paneele basiert auf der weltweit patentierten Methode ein Kupferrohr mit einer Aluminiumplatte zu verbinden. Die Aluminiumplatte wird metallurgisch mit dem Kupferrohr verbunden (Die Materialien werden unter sehr hohem Druck teilweise zusammen geschweisst). Dadurch ist der Energietransfer zwischen dem Rohr und der Aluminiumplatte sehr effektiv. Die Kupferrohre sind rautenförmig (siehe Bild 1), dadurch werden schneller Wirbelströmungen erreicht als bei einem runden Rohr und eine gute Wärmeübertragung ist auch bei kleinen Durchflussmengen gewährleistet.

Die Wasserleitungen sind aus Kupfer, trotzdem sollte das Wasser sauerstofffrei sein, um Korrosion zu vermeiden.

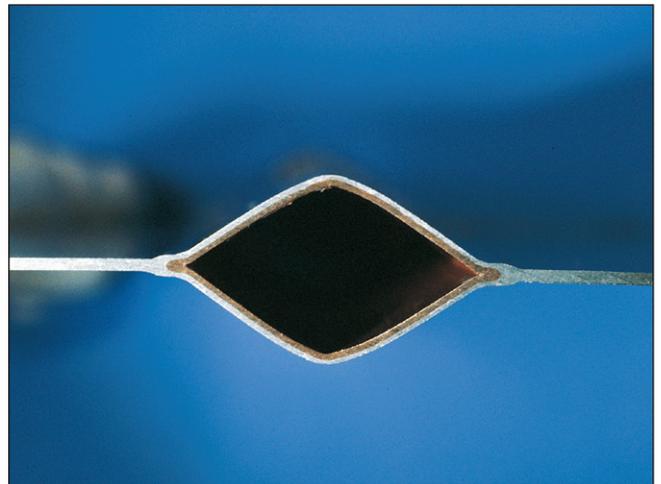


Bild 1: Querschnitt der rautenförmigen Wasserleitungen mit metallurgisch verbundenen Aluminium- und Kupferplatten.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Atrium H & C

Atrium-H ist ein Heizpaneel. Es ist mit Endkappen ausgestattet und kann in eine Zwischendecke integriert werden (siehe Bild 2).

Die Oberseite des Paneels ist mit gepresstem Polystyrolschaumstoff isoliert und sollte nicht direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sein. Vermeiden Sie in der Nähe Heiz- oder Zündquellen. Funken und Rauch müssen gemieden werden. Der Schaumstoff wird ohne den Zusatz von CFC- oder HCFC-Gasen, bzw. Frigen hergestellt.

Atrium-C ist ein Kühlpaneel. Es ist mit Endkappen ausgestattet und kann in eine Zwischendecke integriert werden. Die Oberseite ist beim Atrium-C nicht isoliert.

Atrium-H und C sind in einem hygienischen Design mit Frontplatte erhältlich. Dieses Design ist auch für Waschanlagen und Ähnliches geeignet.



Bild 2: Atrium ist mit Endkappen ausgestattet und kann in eine Zwischendecke integriert werden.

Loggia

Loggia ist der Markenname für unsere Heizpaneele. Der Unterschied zwischen Loggia und Atrium-H ist, dass der Loggia keine Endkappen an den Stirnseiten hat.

Das Modell ist somit nicht für die Montage an der Stützkonstruktion von Zwischendecken ausgelegt (siehe Bild 3).

Loggia ist für Industrieumgebungen gedacht, zum Beispiel Lagerhallen oder Ausstellungsräume.

Die Oberseite des Paneels ist mit gepresstem Polystyrolschaumstoff isoliert und sollte nicht direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sein.

Vermeiden Sie in der Nähe Heiz- oder Zündquellen. Funken und Rauch müssen gemieden werden. Der Schaumstoff wird ohne den Zusatz von CFC- oder HCFC-Gasen, bzw. Frigen hergestellt.



Bild 3: Loggia ist für die hängende Montage in Industrieumgebungen geeignet.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Daten

Varianten

Die Paneele sind in drei verschiedenen Varianten erhältlich: Loggia, Atrium-H und Atrium-C.

Loggia ist ein Heizpaneel ohne Endkappen für die Nutzung in Industrieumgebungen.

Atrium-H ist mit Endkappen ausgestattet. Die Modelle mit der Breite 60 (600 mm) haben 8 mm Untermaß, damit die Paneele in den Standard T-Trägern (600 mm Module) einer Zwischendecke montiert werden können.

Atrium-C ist ein Kühlpaneel und wird ohne Isolierung geliefert. Die Modelle mit der Breite 60 (600 mm) haben 8 mm Untermaß, damit die Paneele in den Standard T-Trägern (600 mm Module) einer Zwischendecke montiert werden können.

Die Paneele sind in drei verschiedenen Breiten erhältlich: 322 (Breite 33), 592 (Breite 60) und 862 mm (Breite 87). Die Höhe beträgt immer 60 mm.

Länge: Erhältlich in allen Längen von 1,2 m bis 6,0 m in Stufen von 0,1 m.

Wasseranschluss: Erhältlich mit vier verschiedenen Anschlüssen, abhängig von der Breite des Paneels: 10, 12, 15 und 22 mm. Dies ermöglicht es den Druckverlust an verschiedene Montagesituationen anzupassen.

Isolierung: Atrium H- und Loggia Paneele sind mit gepresstem Polystyrolschaumstoff isoliert und sollten nicht direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sein. Vermeiden Sie in der Nähe Heiz- oder Zündquellen. Funken und Rauch müssen gemieden werden. Der Schaumstoff wird ohne den Zusatz von CFC- oder HCFC-Gasen, bzw. Frigen hergestellt. Benötigen Sie hierzu ein Datenblatt, kontaktieren Sie bitte Lindab.

Oberflächenbehandlung: Die Paneele sind pulverbeschichtet.

Farbe

Der Loggia, Atrium-H und Atrium-C wird standardmäßig pulverlackiert in weiss, RAL 9010 geliefert, der Glanzgrad beträgt 30. Andere Farben sind auf Wunsch lieferbar.

Sonderausführungen

Ab Werk vormontiert.

Perforation: Ein perforiertes, also durchlässiges Heiz- oder Kühlpaneel bringt eine erhöhte Schalldämmung mit sich. Bei dieser Ausführung wird die Standardisolierung durch schallabsorbierende Mineralwolle ersetzt (siehe Abbildung 1). Die verfügbare Perforation ist Dot 3 mm mit einem Perforationsgrad von 25%.

Hygieneausführung: Für Räumlichkeiten mit hohem Hygienebedarf sind Atrium mit einer Frontplatte aus Aluminium verfügbar, die Fugen sind mit Dichtmasse versiegelt. Diese Paneele können dadurch abgespült und desinfiziert werden. Zu diesem Zweck sind hygienische Abdeckungsaufhängungen in verschiedenen Standardfarben und allen unterschiedlichen Paneelgrößen erhältlich.

Zubehör

Wird gesondert geliefert.

Regler: Siehe Kapitel: „Regula“.

Anschlussabdeckung: Abdeckung der sichtbaren Verrohrung an einer Wand (ATR-CW; siehe Abbildung 1) oder zwischen Platten (ATRCC).

Geben Sie die Gesamtlänge (in mm), zwischen den Objekten an, wenn Sie Ihre Bestellung aufgeben.

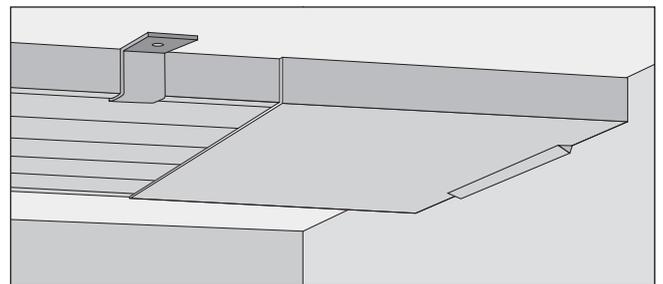


Abbildung 1: Atrium mit Anschlussabdeckung (ATR-CW)

Ball guard (BG): Um zu verhindern, dass Bälle aller Größen auf die Paneeloberseite fallen, kann ein Ball guard (Ballschutz) separat bestellt und vor Ort montiert werden. Der Ballschutz ist für alle Paneelbreiten erhältlich und wird aus verzinktem und pulverbeschichtetem Blech hergestellt. Er wird vor Ort in Längen von 1,23 m geliefert.

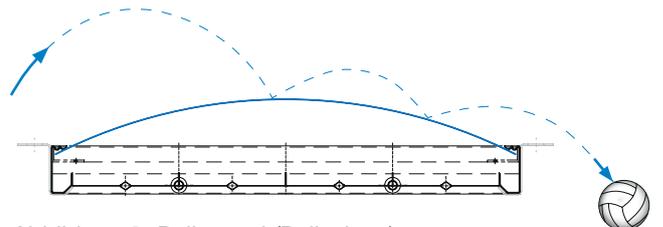


Abbildung 2: Ball guard (Ballschutz).

Aufhängung: Bei Lindab ist verschiedenes Zubehör für die hängende oder die direkte Deckenmontage erhältlich.

Weitere Details finden Sie auf Seite 17 und in der ["Atrium Montageanleitung"](#)

Weiteres Zubehör finden Sie in dem Dokument ["Zubehör"](#) auf www.lindab.com.



Figure 2.b Montage bügel.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Dimensionierung der Heizpaneele Atrium-H und Loggia.

Die Strahlungsheizung ist ein hervorragendes Heizsystem mit vielen Vorteilen wie geringerem Energieverbrauch, schnellere und gleichmäßigere Verteilung der Raumtemperatur im Vergleich gegenüber anderen Heizsystemen.

Die Platzierung an der Decke bedeutet auch, dass die Strahlungswärme direkt auf alle darunter liegenden Oberflächen trifft, die vom Paneel aus sichtbar sind.

Die Wände sind frei von Heizkörpern und ermöglichen eine flexiblere Nutzung des Raumes.

Lindab hat einen "Leitfaden für die [Deckenheizung](#)" herausgegeben, der Ratschläge zum Erreichen des bestmöglichen Raumklimas gibt und was bei der Dimensionierung und Platzierung zu beachten ist.

Die Heizleistung der Strahlplatten hängt von der Temperaturdifferenz zwischen der Plattenoberfläche und den zu beheizenden Flächen ab.

Auch der Wasserdurchfluss und die Turbulenz des Wassers beeinflussen die Leistung. Für eine korrekte Dimensionierung für Ihren speziellen Betriebsfall, verwenden Sie unser Berechnungsprogramm für [Atrium](#).

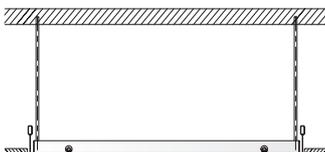
Definitionen:

- P_a = Luftseitige Heizleistung/Kühlleistung [W]
- P_w = Wasserseitige Heizleistung/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]
- $\epsilon_{\Delta tw}$ = Kapazitätskorrektur für die Temperatur
- ϵ_{gw} = Kapazitätskorrektur für den Wasserfluss
- P_{Lt} = Spezifische Heizleistung/Kühlleistung [W/(m K)]
- $\zeta_{\Delta twio}$ = Druckverlustfaktor für die Temperatur

Installationsarten

1

Einbau in abgehängte Decke



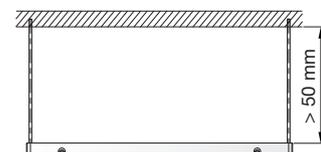
2

Direkt an der Decke montiert



3

Freigestellt, frei hängend



Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Dimensionierung

Der Heizpaneele Atrium-H und Loggia

Zum Ermitteln der wasserseitigen Heizleistung P_w mit dem Diagramm 2 bitte folgendermaßen vorgehen:

1. Berechnen Sie Δt_{rw} .
2. Produktlänge L minus 0,1 m ergibt die aktive Länge L_{act} des Balkens.
3. Lesen Sie die Leistung pro aktiven Meter beim errechneten Δt_{rw} aus Diagramm 1 ab.
4. Anschließend multiplizieren Sie die Leistung pro aktiven Meter mit der aktiven Länge L_{act} .

Berechnungsbeispiel 1:

Wie groß ist die Heizleistung P_w eines 6,0 m langen frei hängenden Loggia 87?

Die Temperatur des Raumes sei $t_r = 21^\circ\text{C}$

Die Heizungswassertemperatur Vorl./Rüchl. ist: 56/46°C

Antwort:

Temperaturdifferenz:

$$\Delta t_{rw} = (t_{wi} + t_{wo}) / 2 - t_r$$

$$\Delta t_{rw} = (56^\circ\text{C} + 46^\circ\text{C}) / 2 - 21^\circ\text{C} = 30 \text{ K.}$$

Aktive Länge:

$$L_{act} = 6,0 \text{ m} - 0,1 \text{ m} = 5,9 \text{ m.}$$

Aus Diagramm 1 folgt: $P_{LT} = 280 \text{ W/m.}$

$$\text{Die Heizleistung } P_w = 280 \text{ W/m} \times 5,9 \text{ m} = 1652 \text{ W.}$$

HINWEIS! Das Leistungsdiagramm bezieht sich auf die Norm-Wassermenge in einem Paneel von $q_{wnom} = 0,011 \text{ l/s}$. Folgen Sie bitte der Anleitung in Berechnungsbeispiel 3 um die korrekte Leistung für andere Wassermengen zu erhalten.

Atrium H/Loggia*

Kurve	Installationstyp	Präformationstyp	Isolierungsart	Bezüglich
1	1, 2, 3	Keiner, Acoustic	Standard	-
2	1, 2, 3	Keiner, Acoustic	Additional 50 mm	EN 14037
3	3	Keiner, Acoustic	Alle Arten	Strahlung

Table 1. Kurvenlegende für Diagramm 1. *Nur für Loggia installation typ 2 und 3!

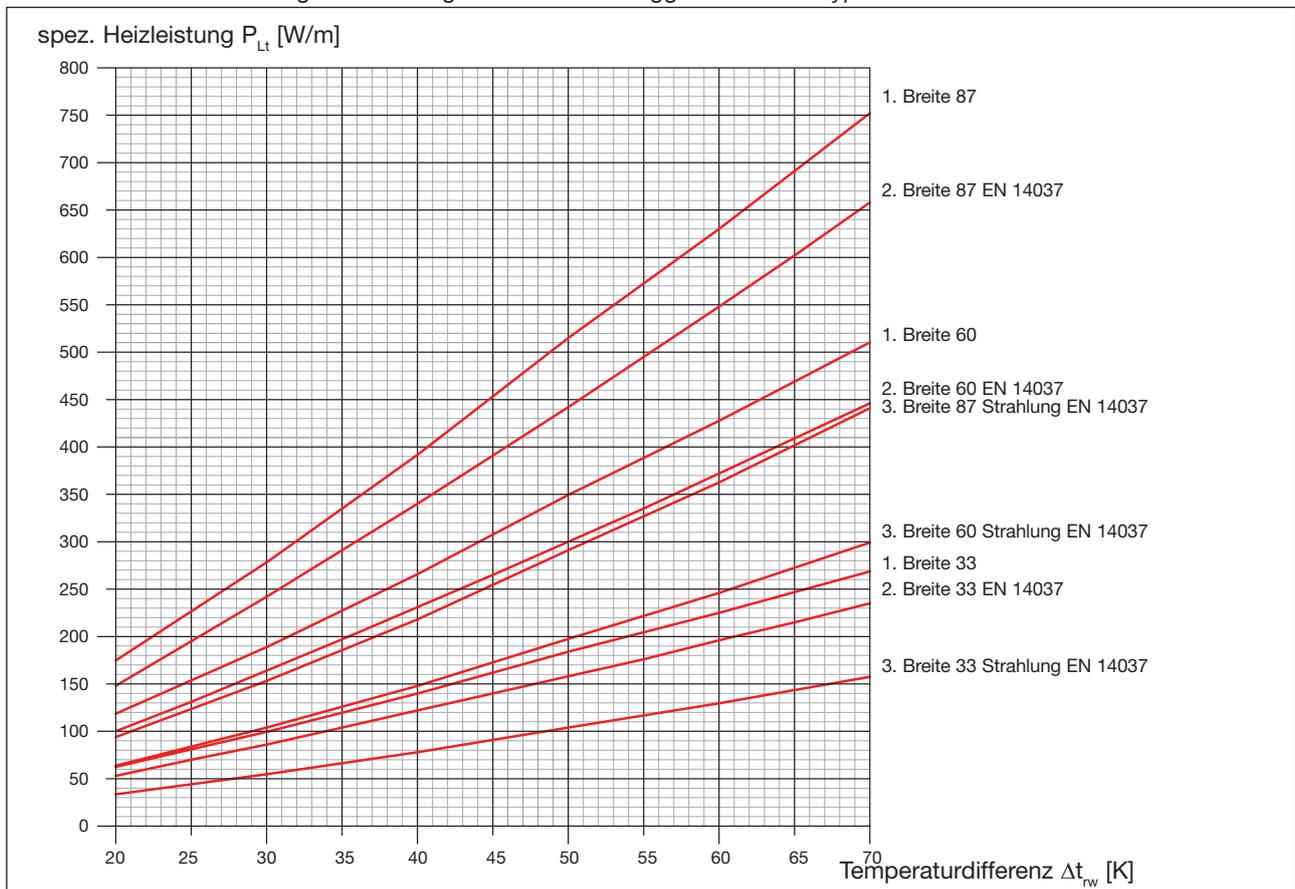


Diagramm 1: Atrium-H und Loggia, Heizleistung P_w pro aktive Länge bei einer Wassermenge $q_{wnom} = 0,011 \text{ l/s}$. im Verhältnis zur Temperaturdifferenz Δt_{rw} [K].

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Dimensionierung

Der Kühlpaneele Atrium-C

Zum Ermitteln der Kühlleistung P_w bitte folgendermaßen vorgehen:

1. Berechnen Sie Δt_{rw} .
2. Produktlänge L minus 0,1 m ergibt die aktive Länge L_{act} des Paneels.
3. Lesen Sie die Leistung pro aktiven Meter beim errechneten Δt_{rw} aus Diagramm 2 ab.
Bei der frei hängenden Montage erhöht sich die Leistung um 10%, multiplizieren Sie also mit 1,1.
4. Anschließend multiplizieren Sie die Leistung pro aktiven Meter mit der aktiven Länge L_{act} .

Berechnungsbeispiel 2:

Wie groß ist die Kühlleistung eines 5,4 m langen Modells Atrium-C 60 mit Ø10 mm Wasseranschluss bei frei hängender Montage?

Die Raumtemperatur sei $t_r = 24,5^\circ\text{C}$.

Die Kühlwassertemperatur Vorl./Rückl. beträgt: 14/17°C.

Antwort:

Temperaturdifferenz:

$$\Delta t_{rw} = (t_{wi} + t_{wo}) / 2 - t_r$$

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

Aktive Länge:

$$L_{act} = 5,4 \text{ m} - 0,1 \text{ m} = 5,3 \text{ m}$$

Aus Diagramm 2 folgt: $P_{Lt} = 59 \text{ W/m}$.

Leistungserhöhung von 10% für frei hängende Montage

$$P_{LT} = 59 \text{ W/m} \times 1,1 = 65 \text{ W/m}$$

Die Kühlleistung $P_w = 65 \text{ W/m} \times 5,3 \text{ m} = 344 \text{ W}$.

HINWEIS! Das Leistungsdiagramm bezieht sich auf die Norm-Wassermenge in einem Paneel von $q_{wnorm} = 0,025 \text{ l/s}$. Um die Kühlleistung bei anderen Wassermengen zu erhalten, muss das Ergebnis noch mit dem Leistungsfaktor multipliziert werden. Siehe hierzu Berechnungsbeispiel 4.

Atrium C

Kurve	Installationstyp	Präformationstyp	Isolierungsart	Bezüglich
1	3	Keiner, Acoustic	Keiner	EN 14240
2	1, 2	Keiner, Acoustic	Keiner	-

Tabelle 2. Kurvenlegende für Diagramm 2.

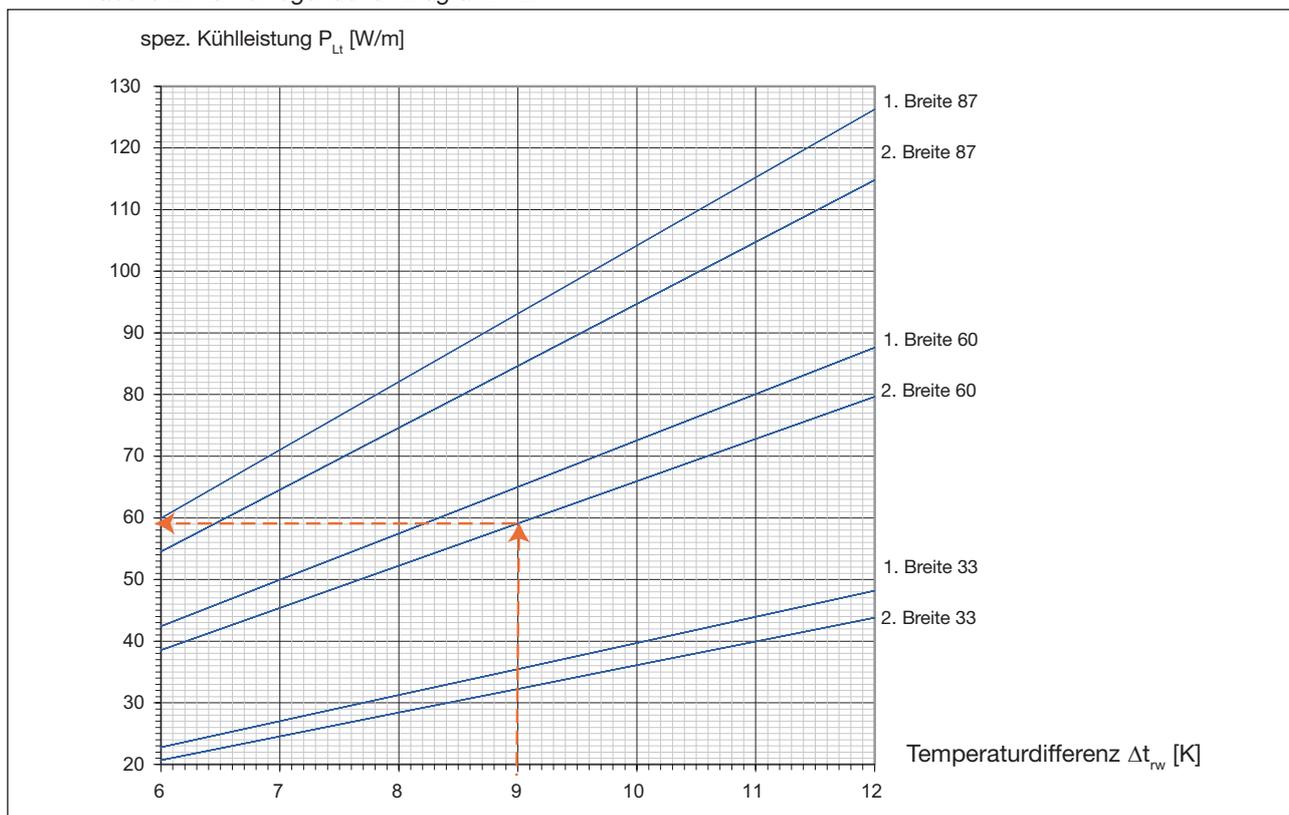


Diagramm 2: Atrium-C montiert an der Decke, Kühlleistung pro P_w aktiver Länge bei einer Wassermenge in einem Paneel von $q_{wnorm} = 0,025 \text{ l/s}$.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Dimensionierung

Kapazitätskorrektur für den Wasserfluss ϵ_{q_w}

1. Berechnen Sie die Wassermenge mit der wasserseitigen Leistung P_w .
2. Lesen Sie die Anzahl paralleler Kreisläufe ab aus Tabelle 1.
3. Berechnen Sie die Wassermenge in einem Kreislauf.
4. Lesen Sie den Leistungsfaktor ϵ_{q_w} ab aus Diagramm 3.
5. Multiplizieren Sie die Leistung P_w mit dem Leistungsfaktor ϵ_{q_w} .
6. Iteration; wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5.

Größe	Modell		
	33	60	87
Ø10	1	1	1
Ø12	2	2	
Ø15		4	3
Ø22			6

Tabelle 1: Anzahl der parallelen Kreisläufe bei Atrium und Loggia, abhängig von Modell und Anschlussgröße.

Berechnungsbeispiel 3, Heizen:

Loggia 87 mit Ø15 mm Wasseranschluss erbringt eine Leistung von 1652 W (Berechnungsbeispiel 1).

Temperaturdifferenz: $\Delta t_w = 56^\circ\text{C} - 46^\circ\text{C} = 10\text{ K}$.

Berechnen Sie die Wassermenge mit der folgenden Formel:

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

$$q_w = 1652\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 10\text{ K}) = 0,0393\text{ l/s}$$

Lesen Sie in Tabelle 1 die Anzahl der parallelen Kreisläufe für Loggia 87 mit Ø15 mm Wasseranschluss ab. Der Wert ist 3. Berechnen Sie die Wassermenge für ein Paneel:

$$q_w = 0,0393\text{ l/s} / 3 = 0,0131\text{ l/s}$$

Lesen Sie den Leistungsfaktor ϵ_{q_w} in Diagramm 3 ab. Der Wert ist 1,008. Berechnen Sie die neue Leistung:

$$P_w = 1652\text{ W} \times 1,008 = 1665\text{ W}$$

Mit der neuen Heizleistung kann per Iterationverfahren ein neuer Wasserdurchfluss berechnet werden:

$$q_w = 1665\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 10\text{ K}) = 0,0396\text{ l/s}$$

Berechnen Sie die Wassermenge für ein Paneel:

$$q_w = 0,0396\text{ l/s} / 3 = 0,0132\text{ l/s}$$

Der neue Leistungsfaktor ϵ_{q_w} ist dann 1,01 und die neue Heizleistung beträgt: $P_w = 1652\text{ W} \times 1,01 = 1669\text{ W}$.

Mit der neuen Leistung kann per Iterationverfahren die neue Wassermenge berechnet werden:

$$q_w = 1669\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 10\text{ K}) = 0,0397\text{ l/s}$$

Es ist zu erkennen, dass der Wasserdurchfluss sich nur noch geringfügig verändert. Die Heizleistung wird mit 1669 W berechnet.

Berechnungsbeispiel 4, Kühlen:

Atrium-C 60, 5,4 m mit Ø10 mm Wasseranschluss erbringt eine Leistung von 344 W (Berechnungsbeispiel 2).

Temperaturdifferenz: $\Delta t_w = 17^\circ\text{C} - 14^\circ\text{C} = 3\text{ K}$.

Berechnen Sie die Wassermenge mit der folgenden Formel:

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

$$q_w = 344\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3\text{ K}) = 0,0273\text{ l/s}$$

Lesen Sie in Tabelle 1 die Anzahl der parallelen Kreisläufe für Atrium-C 87 mit Ø10 mm Wasseranschluss ab. Der Wert ist 1. Berechnen Sie die Wassermenge für ein Paneel:

$$q_w = 0,0273\text{ l/s} / 1 = 0,0273\text{ l/s}$$

Lesen Sie den Leistungsfaktor ϵ_{q_w} aus Diagramm 3 ab. Der Wert ist 1,011. Berechnen Sie nun die neue Leistung:

$$P_w = 344\text{ W} \times 1,011 = 348\text{ W}$$

Mit der neuen Kühlleistung kann per Iterationverfahren ein neuer Wasserdurchfluss berechnet werden:

$$q_w = 348\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3\text{ K}) = 0,0276\text{ l/s}$$

Lesen Sie den Leistungsfaktor ϵ_{q_w} aus Diagramm 3 ab. Der Wert ist 1,013. Berechnen Sie nun die neue Leistung:

$$P_w = 344\text{ W} \times 1,013 = 348\text{ W}$$

Mit der neuen Kühlleistung kann per Iterationverfahren ein neuer Wasserdurchfluss berechnet werden:

$$q_w = 348\text{ W} / (4200\text{ Ws}/(\text{kg K}) \times 3\text{ K}) = 0,0276\text{ l/s}$$

Da der Durchfluss an diesem Punkt der Berechnung nahezu stabil ist, ergibt sich eine Heizleistung von 348 W.

Dimensioning

Für eine einfache, schnelle und genaue Dimensionierung nutzen Sie bitte auch die Produktberechnung für Wasserprodukte unter www.lindqst.com.

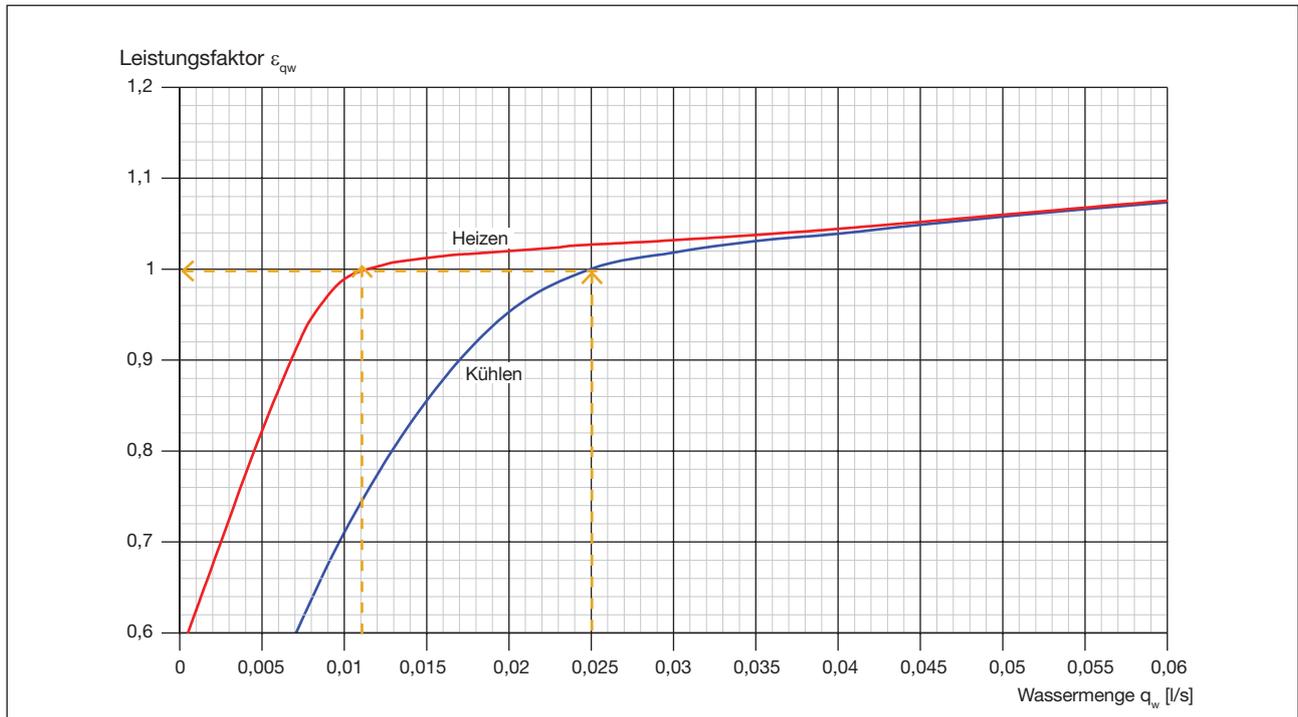


Diagramm 3: Kapazitätskorrektur ϵ_{q_w} als Funktion des Wasserflusses q_w .

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Druckverlust im Wasserkreislauf für Anschluss 1

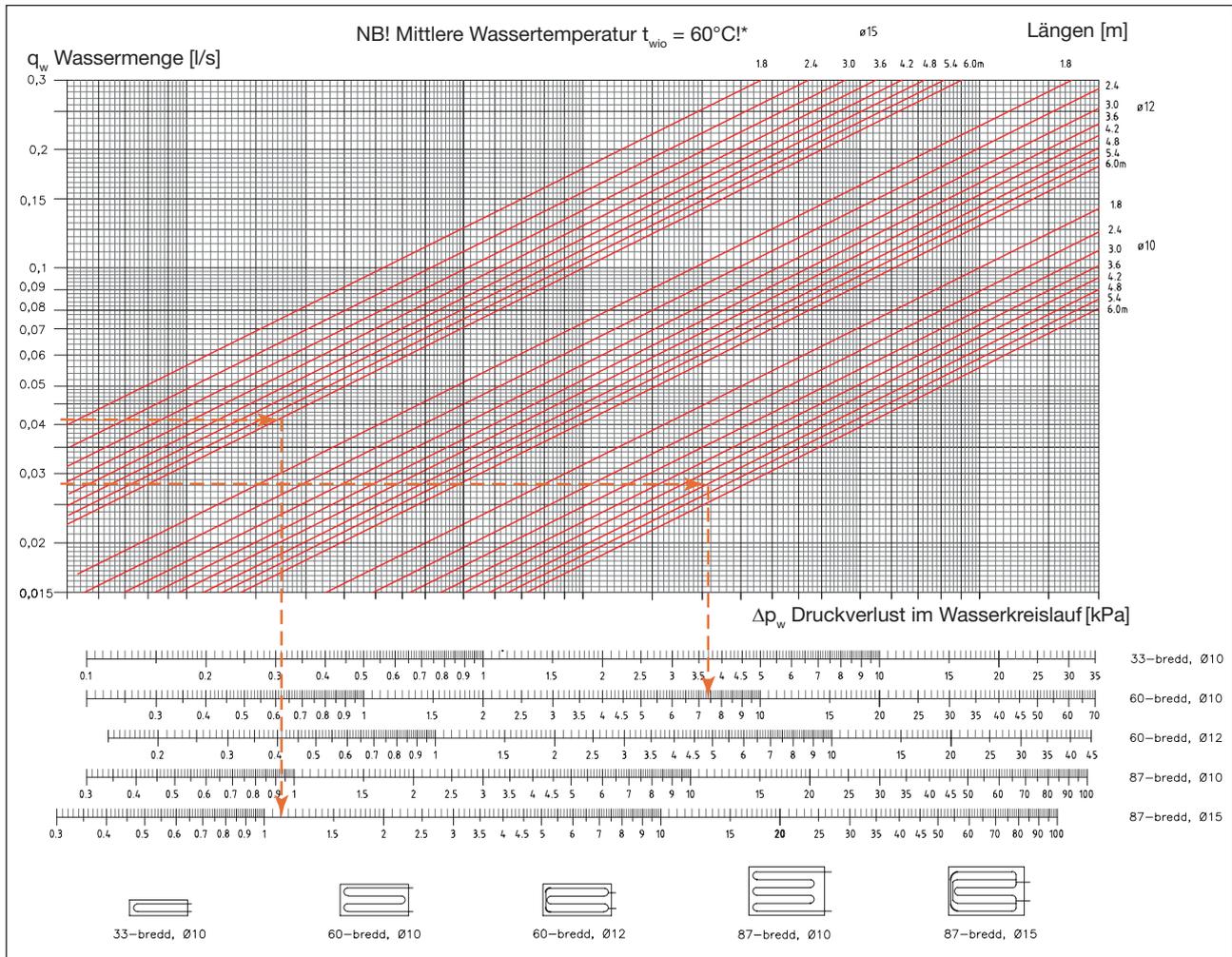


Diagramm 4: Druckverlust der Paneele mit Anschluss 1 bei 60°C. Für Druckverluste bei anderen Temperaturen als 60°C, wird der Druckverlust mit dem Druckverlustfaktor multipliziert (siehe Diagramm 7).

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 [°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.

Berechnungsbeispiel 5:

Loggia-87 6 m mit Ø15 mm Wasseranschluss erbringt eine Leistung von: $P_w = 1669 \text{ W}$ bei $\Delta t_w = 10 \text{ K}$
 $t_{wio} = 0,5 \times (t_{wo} + t_{wi}) = 0,5 \times (56^\circ\text{C} + 46^\circ\text{C}) = 51^\circ\text{C}$
 $q_w = P_w / (c_{pw} \times \Delta t_w)$
 $q_w = 1669 \text{ W} / (4200 \text{ Ws} / (\text{kg K}) \times 10 \text{ K}) = 0,0397 \text{ l/s}$

Der Druckverlust Δp_w im Wasserkreislauf bei 60°C wird in Diagramm 4 mit 1,1 kPa abgelesen.

Lesen Sie den Druckverlustfaktor bei 51°C in Diagramm 7 ab. Der Wert ist 1,04

Berechnen Sie nun den neuen Druckverlust:

$$\Delta p_w = 1,1 \text{ kPa} \times 1,04 = 1,14 \text{ kPa.}$$

Berechnungsbeispiel 6:

Atrium-C 60 4,8 m mit Ø10 mm Wasseranschluss erbringt eine Leistung von:

$$P_w = 348 \text{ W bei } \Delta t_w = 3 \text{ K, } t_{wio} = 15^\circ\text{C}$$

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

$$q_w = 348 \text{ W} / (4200 \text{ Ws} / (\text{kg K}) \times 3 \text{ K}) = 0,0276 \text{ l/s}$$

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

Lesen Sie den Druckverlustfaktor bei 15°C in Diagramm 7 ab. Der Wert ist 1,27.

Berechnen Sie nun den neuen Druckverlust:

$$\Delta p_w = 7,4 \text{ kPa} \times 1,27 = 9,4 \text{ kPa.}$$

Druckverlust im Wasserkreislauf für Anschluss 13

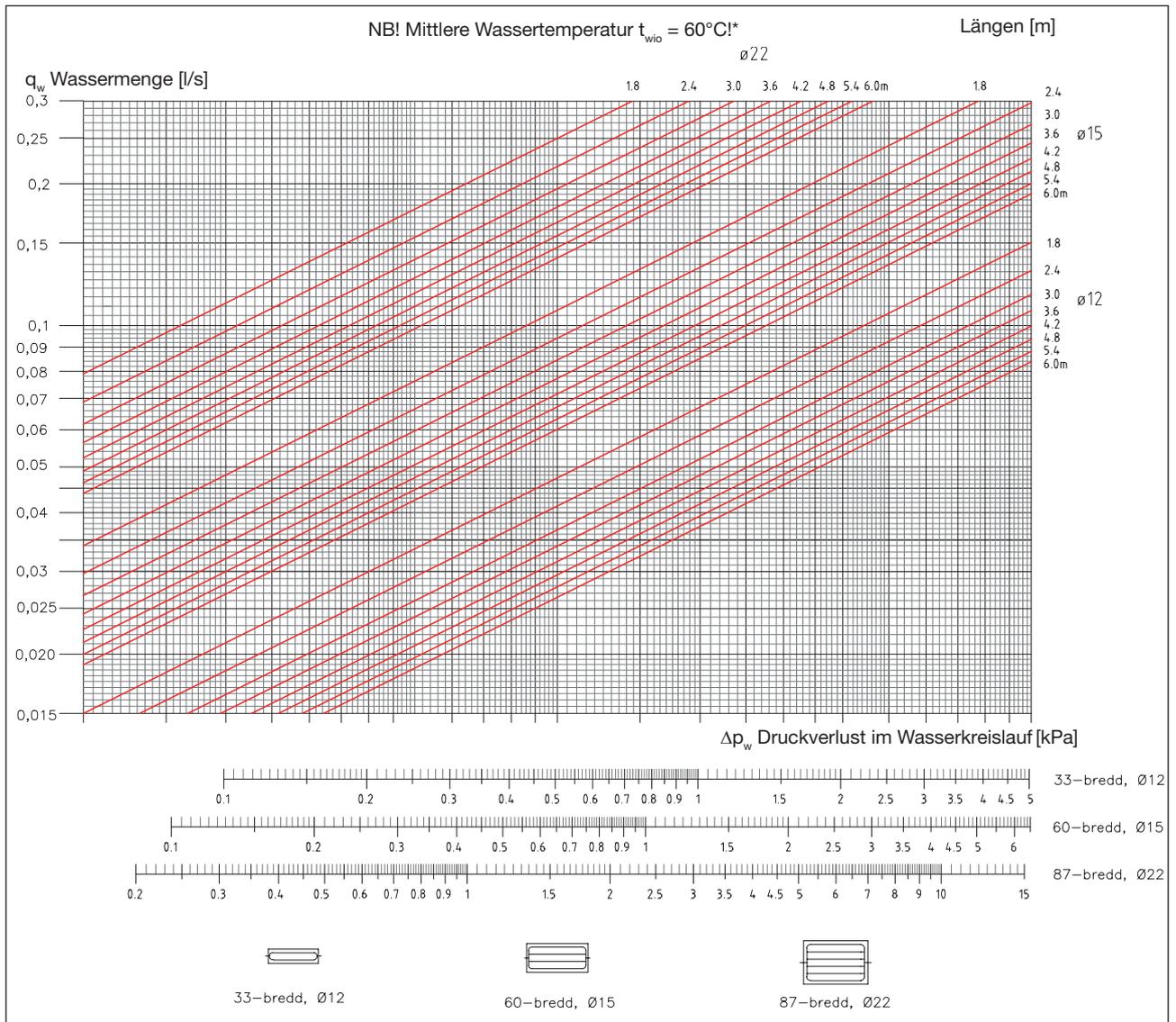


Diagramm 5: Druckverlust der Paneele mit Anschluss 13 bei 60°C. Für Druckverluste bei anderen Temperaturen als 60°C, wird der Druckverlust mit dem Druckverlustfaktor multipliziert (siehe Diagramm 7).

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Druckverlust im Wasserkreislauf die Reihenschaltung 1 + 13

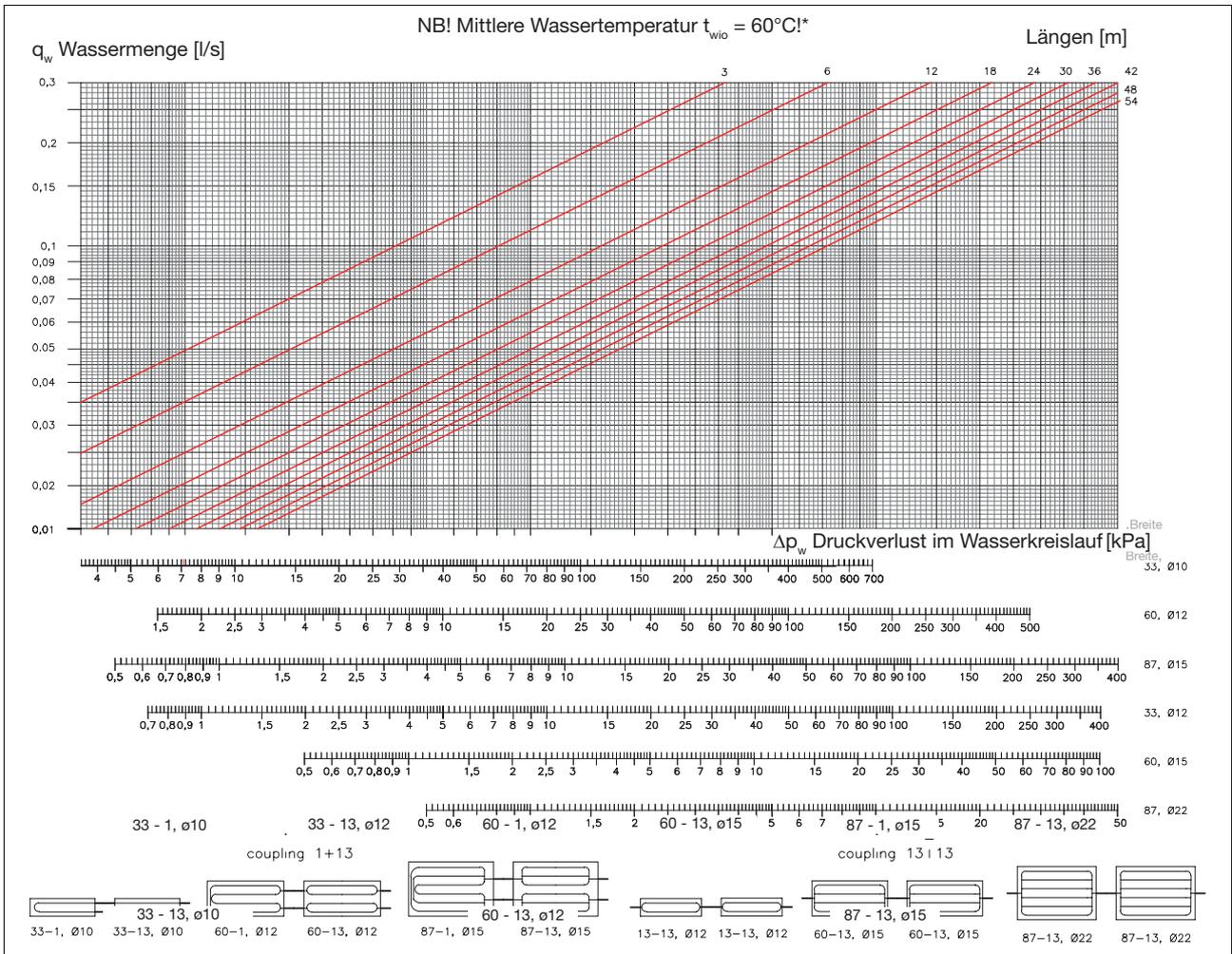


Diagramm 6: Druckverlust der Paneele in Reihenschaltung bei 60°C. Für Druckverluste bei anderen Temperaturen als 60°C, wird der Druckverlust mit dem Druckverlustfaktor multipliziert (siehe Diagramm 7).

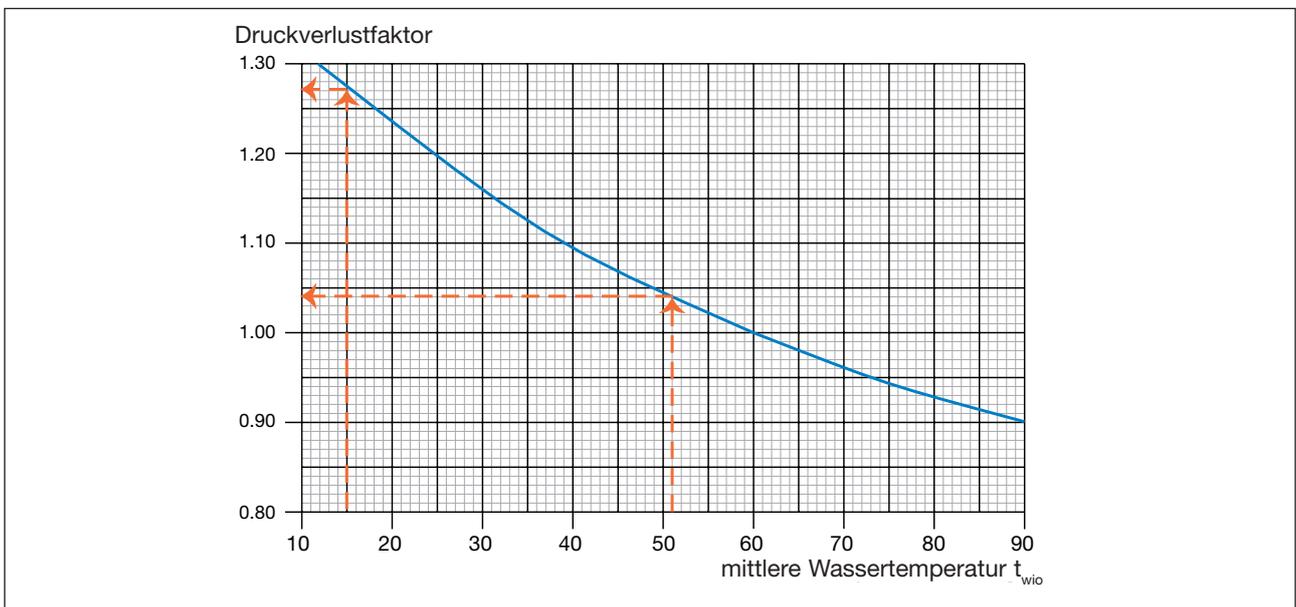


Diagramm 7: Temperaturabhängiger Druckverlustfaktor.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Anschlüsse & Verbindungen

Atrium-C, Loggia und Atrium-H können in Längen bis 6,0 m geliefert werden. Wenn die gewünschte Länge über 6,0 m liegt, können die Paneele in Reihe geschaltet werden.

Breite 33		Breite 60		Breite 87	
Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)
1	10	1	10, 12	1	10, 15
2	10	2	10, 12	2	10, 15
Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)
13	10	13	12	13	15
14	10	14	12	14	15
24	10	24	12	24	15
Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)	Anschlussoption	Anschluss (mm)
13	12	13	15	13	22
14	12	14	15	14	22
24	12	24	15	24	22

Tabelle 4: Atrium-C, Loggia und Atrium-H, Anschlüsse und Anschlussoptionen.

Hinweis! Die Verbindungen sollten mit Klemmkupplungen, Quetschmuffen oder Tectite-Verbindungen angeschlossen werden.

Hinweis! Beim Einbau von Atrium/Loggia in eine abgehängte Rasterdecke mit T-Schienen sollten sie die Anschlussoption 2 (oder entspr. 24) wählen, damit die Anschlussleitungen nicht gegen die T-Schiene stoßen.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Anschlüsse & Verbindungen

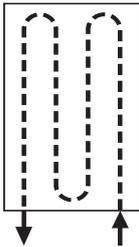
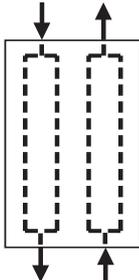
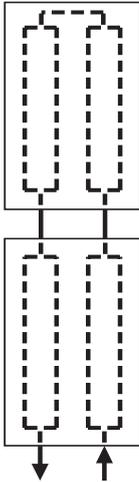
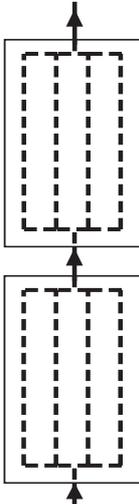
			
<p>1 „Zweirohr-Einfach“</p> <p>Der Vor- und Rücklauf liegen bei diesem Modell am gleichen Ende.</p> <p>Dieser Anschluss ist nur mit einem Rohrdurchmesser pro Paneelbreite verfügbar.</p> <p>Breite 33: Ø10 mm Breite 60: Ø10 + Ø12 mm Breite 87: Ø10 + Ø15 mm</p>	<p>13 „Zweirohr-Doppelt“</p> <p>Bei diesem Modell liegt der Vorlauf an einem und der Rücklauf am anderen Ende.</p> <p>Dieser Anschluss ist nur mit einem Rohrdurchmesser pro Paneelbreite verfügbar.</p> <p>Breite 33: Ø10 mm Breite 60: Ø12 mm Breite 87: Ø15 mm</p>	<p>1+13 „Zweirohr Einfach + Doppelt“</p> <p>Dieses Modell ist eine Kombination aus 1 und 13.</p> <p>Dieser Anschluss ist nur mit einem Rohrdurchmesser pro Paneelbreite verfügbar.</p> <p>Breite 33: Ø10 mm Breite 60: Ø12 mm Breite 87: Ø15 mm</p>	<p>13+13 „Einrohr-Einfach“</p> <p>Dieses Modell hat den Vorlauf an der einen Stirnseite und den Rücklauf an der anderen.</p> <p>Dieser Anschluss ist nur mit einem Rohrdurchmesser pro Paneelbreite verfügbar.</p> <p>Breite 33: Ø12 mm Breite 60: Ø15 mm Breite 87: Ø22 mm</p>

Tabelle 5: Atrium und Loggia Anschlüsse & Verbindungen

Geringste zugelassene Durchflussmenge bei nicht horizontaler Installation q_{wmin} (l/s)	Breite 33		Breite 60		Breite 87	
	Kühlen	Heizen	Kühlen	Heizen	Kühlen	Heizen
Durchmesser Ø10	0,013	0,015	0,013	0,015	0,013	0,015
Durchmesser Ø12	0,026	0,030	0,026	0,030	-	-
Durchmesser Ø15	-	-	0,052	0,060	0,039	0,045
Durchmesser Ø22	-	-	-	-	0,078	0,090
Betriebsdruck [bar]	10					
Betriebsdruck [bar]	16					

Tabelle 6: Atrium und Loggia, geringste empfohlene Wassermengen q_{wmin}

Hinweis: Wenn die Paneele nicht in einer horizontalen Ebene montiert ist sollte die empfohlene Durchflussmenge beibehalten werden, um Luftblasenbildung zu vermeiden. In dem Fall ist kein separates Entlüftungsventil notwendig.

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Breite und Höhe [cm]



Abbildung 3: Atrium und Loggia werden standardmäßig in drei Breiten hergestellt: 33, 60* und 87 cm und in einer Höhe, 6 cm. Die Abmessungen haben -8 mm Untermaß.

Länge [m]

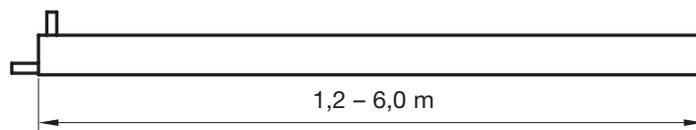


Abbildung 4: Atrium und Loggia werden in Längen von 1,2 m bis 6,0 m in Stufen von 0,1 m hergestellt. Die Längemessungen haben -12 mm Untermaß.

Abmessungen [mm]

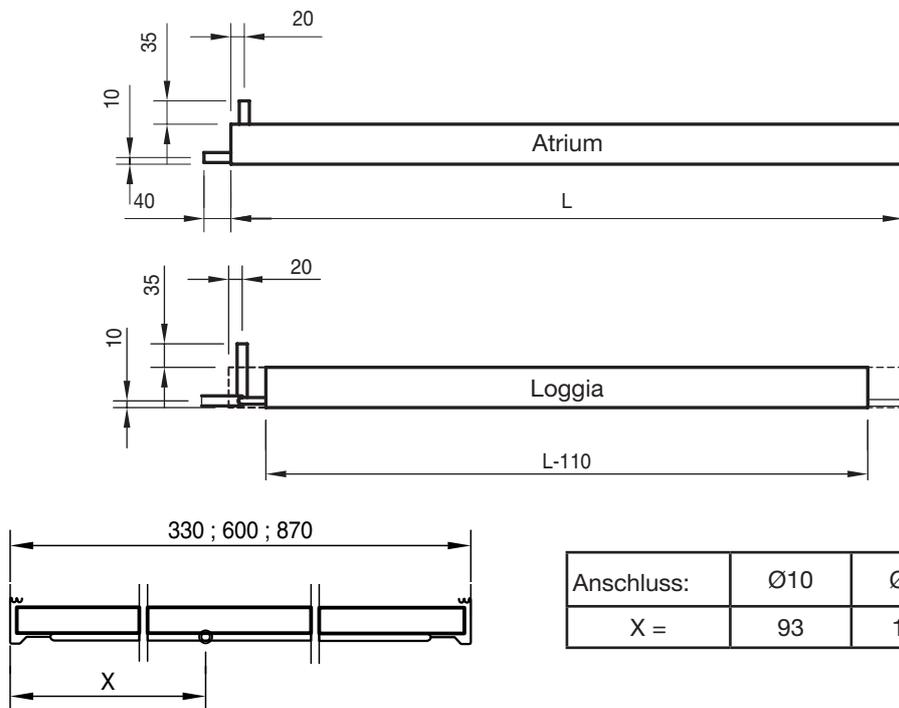


Abbildung 4.b: Atrium und Loggia Abmessungen, Wasseranschlüsse und Verbindungen.

Gewicht und Wassermenge

	Atrium C / H and Loggia 33	Atrium C / H and Loggia 60	Atrium C / H and Loggia 87
Trockengewicht [kg/m]	1,3	2,2	3,1
Wassermenge [l/m]	0,18	0,35	0,53
Kupferrohre, Qualität	EN 12735-2 CU-DHP		
Druckklasse	PN10		
Ausdehnung bei heißes Wasser: + 55/45°C	0,7 mm/m		
Ausdehnung bei heißes Wasser: + 80/60°C	1,2 mm/m		

Tabelle 7: Atrium und Loggia, Gewicht und Wassermenge.

* Diese Breite passt an einen Standard-T-Träger (600 mm Module)

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Montagebeispiele

Atrium kann auf drei verschiedene Arten montiert werden. An der Decke (siehe Abbildung 5), frei hängend (siehe Abbildung 6, 7 und 8) oder integriert in eine Zwischendecke (siehe Abbildung 9 und 10). Für die Montage an der Decke werden Sicherungsbleche benutzt, für die Montage an der Zwischendecke gibt es Gewindestangen. Loggia ist für die frei hängende oder die Deckenmontage geeignet.

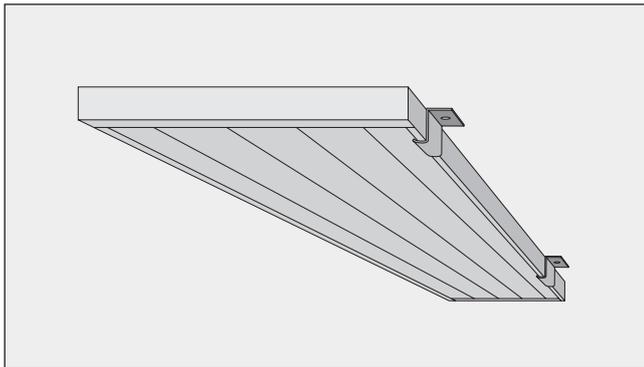


Abbildung 5: Atrium montiert an der Decke mit Atrium Montagebügel.



Abbildung 6: Atrium Sicherheits-Montagebügel für Sport hallen (wird für frei hängende Montage in Kombination mit Gewindestangen verwendet).

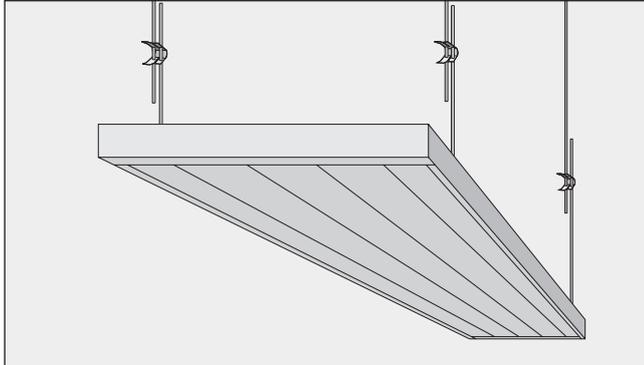


Abbildung 7: Atrium frei hängend mit einstellbaren Schnellspannhängern.

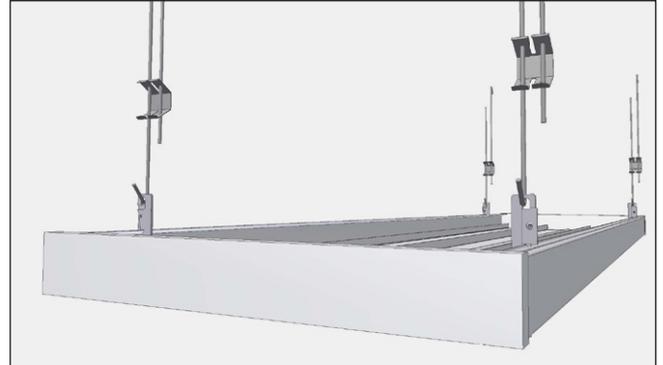


Abbildung 8: Atrium frei hängend mit einstellbaren Schnellspannhängern und Atrium Paneelhaken.

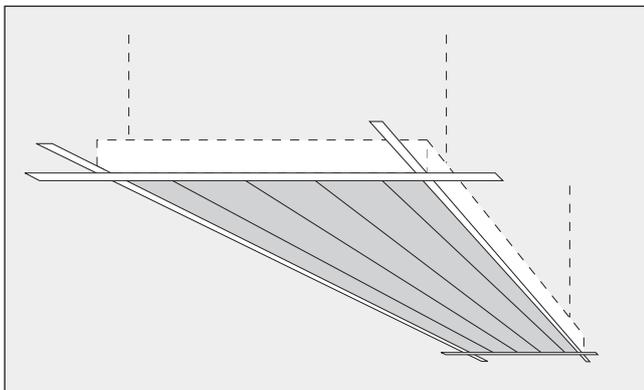


Abbildung 9: Atrium integriert in einer Zwischendecke (Verwenden Sie immer eine separate Abhängung). Es werden Atrium Deckenclips empfohlen.

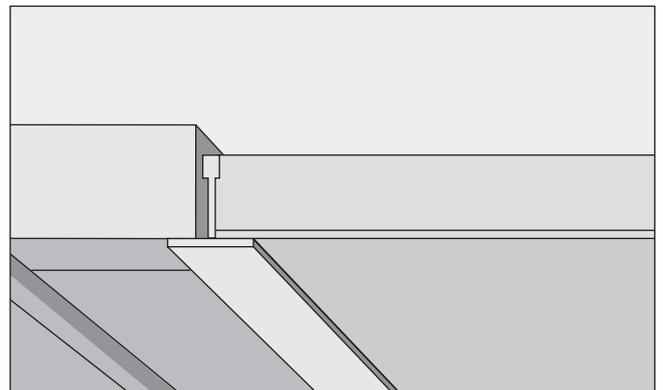


Abbildung 10: Atrium integriert in einer abgehängten Decke (Verwenden Sie immer eine separate Abhängung, wie in Abbildung 9 gezeigt).

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

IT-Lösungen für schnelles und einfaches Planen

lindQST®



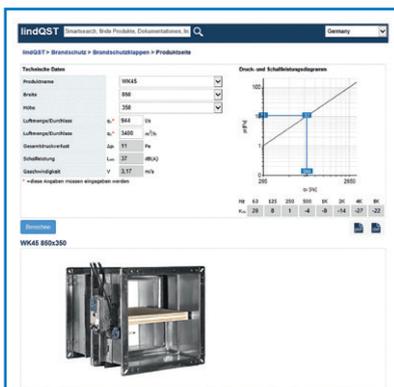
Das Lindab Quick Selection Tool lindQST® ist ein sehr schnelles, einfach zu handhabendes und flexibles Onlinewerkzeug für Ihre tägliche Arbeit. lindQST® hilft Ihnen bei der Auswahl des richtigen Luftdurchlasses, Wasserproduktes oder der Brandschutzklappe und findet schnell die zugehörige Dokumentation. 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.

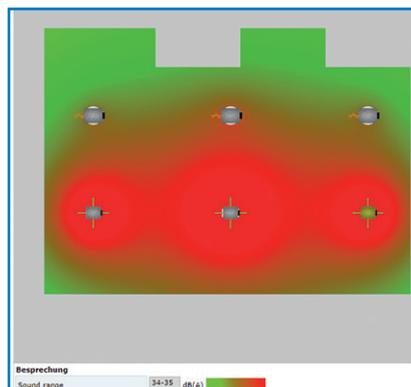
Mit lindQST® werden Sie sehr einfach das am besten geeignete Produkt für Ihr Projekt finden. Es stellt einen einfachen und schnellen Zugang zu den aktuellsten Produktinformationen, Ausschreibungstexten und Montageanleitungen im Internet dar und ist somit das ideale Werkzeug für Planer und Ausführende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

Die wichtigsten lindQST®-Funktionen im Überblick

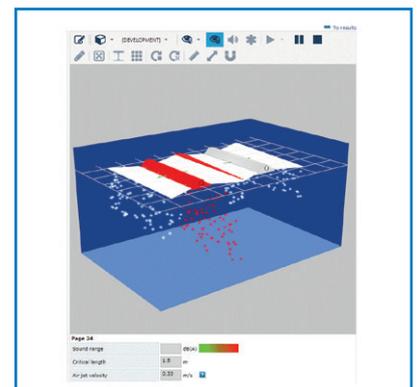
- Schnelle Produktauswahl von Luft- und Wasserprodukten.
- Einfacher Zugriff auf alle aktuellen Dokumentationen.
- Schnelle Auslegung von Brandschutzklappen.
- Indoor Climate Designer: Graphische Darstellung der räumlichen Situation in 2D/3D und Grundrissübernahmen aus AutoCAD®.
- Berechnung von Schalleistungspegeln, 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

Heiz- und Kühlpaneele

Atrium / Loggia

Regeltechnik

Für technische Möglichkeiten und Daten siehe gesondertes Kapitel: „Regula“.



Ausschreibungstexte

- [Atrium C.](#)
- [Atrium H.](#)
- [Loggia.](#)

Bestellcode

Atrium Ball guard (Ballschutz)

Produkt	ATR	BG	60	4.0	9003
ATR					
Typ	BG = Ball guide (Ballschutz)				
Breite Atrium paneele	33 - 60 - 87 cm				
Länge Atrium paneele	1,2 - 6,0 m (in Schritten von 0,1 m)				
RAL Colour	9003, 9010, andere RAL-Farben auf Anfrage.				

Beispiel: ATR - BG - 60 - 4,8 - 9003

Bestellcode

Atrium Cover (Anschlussabdeckung),

Bestellcode für Einzelbestellung.

Produkt	ATR	CC	60	1200	9003
ATR					
Typ	CC = Zwischen paneele CW = Zwischen paneele und Wand				
Breite	33 - 60 - 87 cm				
Cover länge *	200 - 1200 mm (in schritten = 1 mm)				
RAL Colour	9003, 9010, andere RAL-Farben auf Anfrage.				

Beispiel: ATR - CC - 60 - 800 - 9003

*Geben Sie bei der Bestellung die Gesamtlänge (in mm) zwischen den Objekten an.

Bezeichnungen

Produkt:	Atrium-C, Atrium-H, Loggia
Breite [cm]:	33, 60, 87
Anschlussdurchmesser Wasser [mm]:	10, 12, 15, 22
Anschlussmöglichkeiten:	1, 2, 13, 14, 24
Länge [m]:	1,2 – 6,0
Zusätzliche Funktionen:	Siehe Seite 5

Fabrikat: Lindab
Typ: Loggia-87-15-1-6,0 m

Technische Daten (Beispiel):

Balkenlänge:	6000 mm
Balkenbreite:	862 mm
Balkenhöhe:	60 mm
Anschlusskonfiguration:	1
Farbe:	weiß RAL 9010
Anzahl:	1 Stk.
Vor-/ Rücklauftemp.:	56/ 46°C
Raumtemperatur:	22°C
Wasseranschluss:	15 mm
Wassermenge:	0,041 l/s
Wassers. Druckverlust:	49,2 kPa
Heizleistung Balken:	1,615 W

Bestellcode

Atrium paneel.

Produkt	Atrium	H	60	10	1	4,8m
Atrium						
Typ	C = kühlpaneel H = heizpaneel Loggia					
Breite	33, 60, 87 cm					
Wasseranschluss	10, 12, 15, 22 mm					
Anschlusskonfiguration	1, 2, 13, 14, 23, 24					
Länge	1,2 m - 6,0 m (in steps of 0,1 m)					

Beispiel: Atrium - H - 60 - 10 - 1 - 4,8 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](#)