



Seit 1877

Kiefer

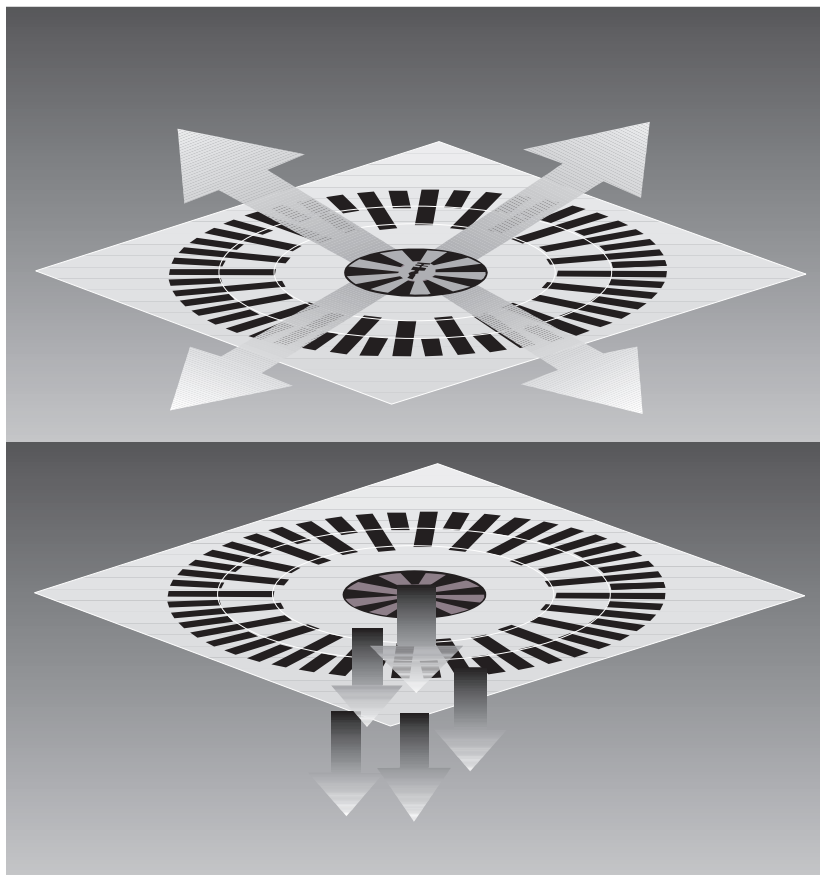
Luft- und Klimatechnik

Neue Wege mit Luft

Technische Information

Decken-Luftdurchlass INDULTHERM

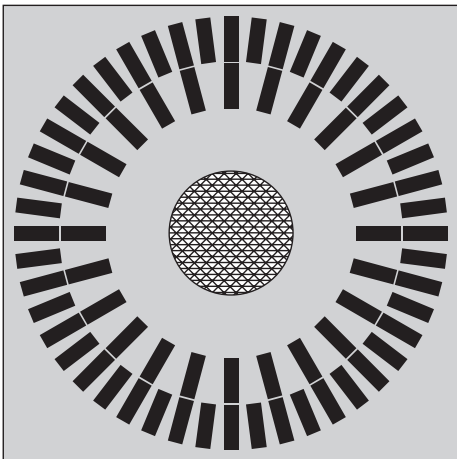
Automatische Umschaltung HEIZEN/KÜHLEN



**Neuentwicklung –
exklusiv
von Kiefer!**

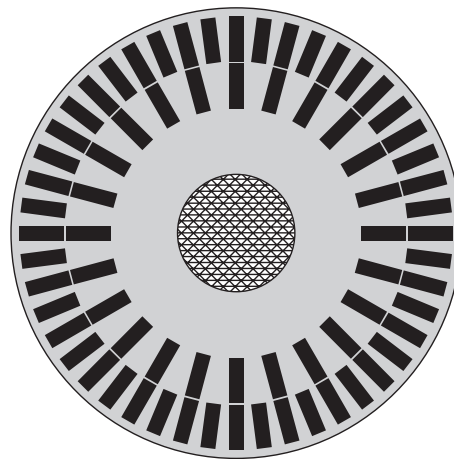
- *mit Dralldurchlass komfortabel kühlen*
- *mit Strahldurchlass effektiv heizen*
- *ohne Fremdenergie automatisch umschalten*
- *Standardgrößen 600 und 625 mm*
- *Lochbild 500 und 600*

Bauform R Auslegung Seite 6 ... 7



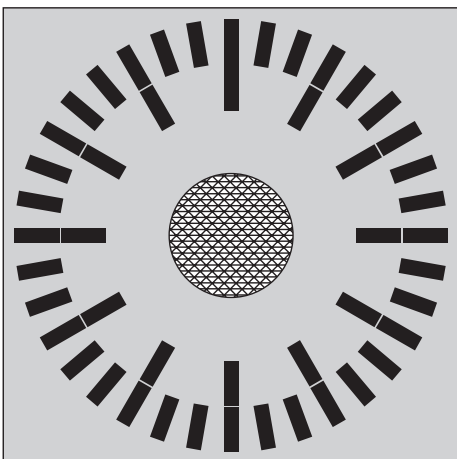
INDULTHERM RQ 600 oder RQ 625

Nennmaß 600 mm oder 625 mm
Lochbild 600
Luftmenge 240 m³/h bis 1000 m³/h



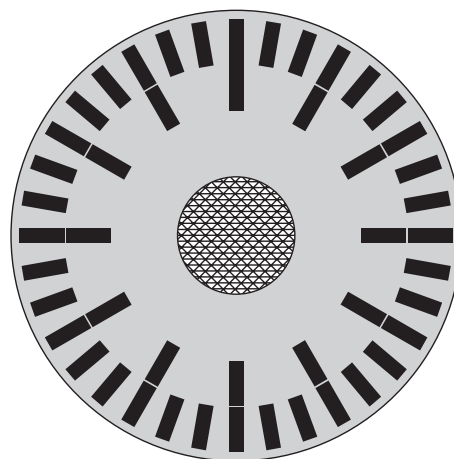
INDULTHERM RR 600 oder RR 625

Nennmaß 600 mm oder 625 mm
Lochbild 600
Luftmenge 240 m³/h bis 1000 m³/h



INDULTHERM RQ 600 oder RQ 625

Nennmaß 600 mm oder 625 mm
Lochbild 500
Luftmenge 180 m³/h bis 650 m³/h



INDULTHERM RR 600 oder RR 625

Nennmaß 600 mm oder 625 mm
Lochbild 500
Luftmenge 180 m³/h bis 650 m³/h

Technische Änderungen vorbehalten!

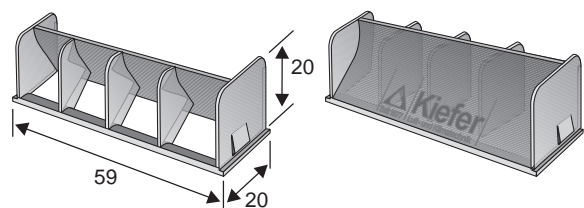
A U F B A U

Das INDULCLIP-Luftführungselement

Ein bewährtes, hochinduktives Luftführungselement, mit dem sich Zu- und Abluftdurchlässe vielfältigen Designs auch individuell zusammenstellen lassen.

Das INDULCLIP-Element ist nicht nur zu einem kompletten Luftdurchlass zusammengestellt erhältlich, sondern auch als Einzelteil beziehbar.

Im INDULTHERM übernimmt das INDULCLIP-Luftführungselement die zugfreie, komfortable Zuluftverteilung während des Kühlbetriebs als Dralldurchlass.



Das INDULCLIP-Luftführungselement

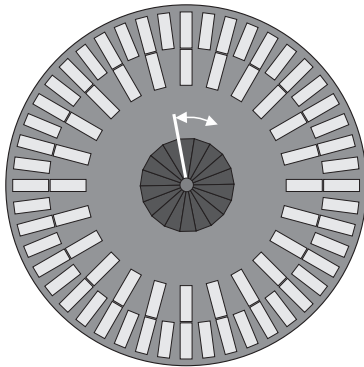
Die Aufgabenstellung Zuführung von konditionierter Zuluft (warm und kalt) in den Aufenthaltsbereich.

- **Im Kühlbetrieb** isotherme oder gekühlte Zuluft mit bester Durchmischung (Δt_{zul} bis $-14K$) komfortabel und zugfrei im Raum verteilen.
- **Im Aufheizbetrieb** warme Zuluft so einbringen, dass der Raum trotz des Dichteunterschiedes zwischen warmer Zuluft und kühler Raumluft bis in Bodennähe durchspült wird.

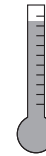
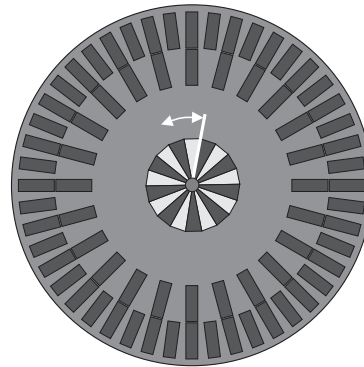
Bekannte Lösungen arbeiten mit elektrischer oder pneumatischer Hilfsenergie. Zuluftströme werden durch motorische Klappensteuerung umgelenkt. Das Signal zur Umschaltung kommt aus Regelgeräten, die nach vorgegebenen Algorithmen reagieren.

INDULTHERM

- ist der selbstregulierende Zuluftdurchlass zum **Kühlen und Aufheizen** allein mit Zuluft
- bietet auf einfache Weise die perfekte Lösung dieser Aufgabe. Der thermomechanisch arbeitende THERM-Einsatz macht es möglich.



periphere Luftführungszone für den Kühlbetrieb



zentrale Luftführungszone für den Aufheizbetrieb

- **Im Kühlbetrieb** arbeitet INDULTHERM in seiner peripheren Luftführungszone als hochinduktiver Drallluftdurchlass mit besten Komfortbedingungen.
- **Im Aufheizbetrieb** schaltet der Luftaustritt bei warmer Zuluft ohne Fremdenergie selbsttätig auf die zentrale Luftführungszone mit grosser Eindringtiefe um.

So kann mit einem kompakten Luftdurchlass ohne weitere Massnahmen komfortabel gekühlt und kraftvoll geheizt werden.

Hinweis THERM-Einsatz

- Der THERM-Einsatz ist unter normalen Betriebsbedingungen (in der kalten Jahreszeit einmal täglich zu Betriebsbeginn Umschaltung in den Aufheizbetrieb) wartungsfrei. In Ausnahmefällen bei andauernder höherer Schalthäufigkeit sollte der THERM-Einsatz in einem Inspektionsplan anlässlich regelmäßiger Wartung einbezogen werden, denn er ist ein mechanisch bewegtes Teil und damit geringem Verschleiss unterworfen. Bei Bedarf ist der THERM-Einsatz als leicht austauschbares Ersatzteil erhältlich.

Hinweis Regelung

- Wenn die bauseitige Regelung es zulässt, sollte der Raumregelkreis zwischen den Betriebsarten Kühlen/Aufheizen über einen Zulufttemperatursprung umschalten.
Die Rückschaltung Aufheizen/Kühlen sollte gleitend und langsam erfolgen, Zeitdauer ~ 10 Minuten.
- Dauerheizbetrieb unter Komfortbedingungen (DIN 1946 Teil 2) ist nicht vorgesehen.

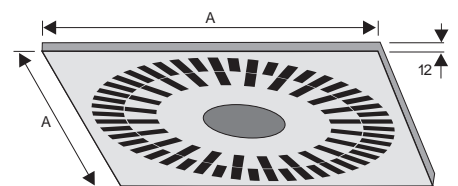
Die Standardausführung

Die INDULCLIP-Luftführungselemente sind im Produkt INDULTHERM standardmäßig zu quadratischen und runden Deckenluftdurchlässen der Bauformen **RQ** und **RR** konfiguriert.

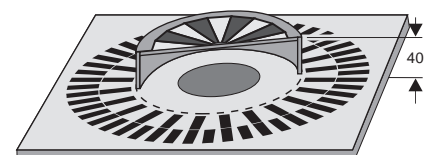
Die Baureihen sind über das **Lochbild 600** oder **500** lufttechnisch verschiedenen Anforderungen angepasst.

Abmessungen:

Bauform RQ (quadratisch)		Bauform RR (rund)	
Nennmaß	Istmaß □ A	Nennmaß	Istmaß Ø A
600 x 600 mm	598 x 598 mm	Ø 600 mm	Ø 600 mm
625 x 625 mm	623 x 623 mm	Ø 625 mm	Ø 625 mm

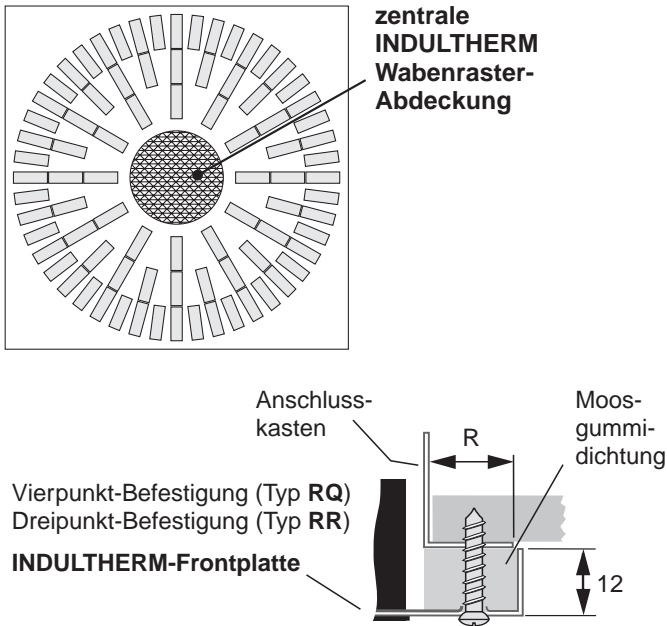


Untersicht Frontplatte **RQ**



Draufsicht Frontplatte **RQ** mit THERM-Einsatz

A U S F Ü H R U N G



Die Luftdurchlass-Frontplatte ist beschichtet, Farbton RAL 9010. Andere Farben sind auf Anfrage möglich.

Die INDULCLIP-Luftführungselemente sind schwarz bzw. grau ähnlich RAL 7035, auch hier ist eine Farbanpassung möglich.

Die Lochung der zentralen Luftführungszone (aktiv im Aufheizbetrieb) ist aus optischen Gründen mit einem diagonal verlegten Wabenraster (Abmessung 13 x 13 mm, Polyamid schwarz bzw. grau) abgedeckt. Aluminium-Wabenraster 20 x 20 mm in anderen RAL-Farbtönen sind auf Anfrage möglich. Der rückwärtige THERM-Einsatz ist im Standard farblich unbehandelt (Zinkor).

Die Decken-Luftdurchlässe besitzen eine Dreipunkt- (Typ RR) oder Vierpunkt-Befestigung (Typ RQ) für versenkte Linsenkopfschrauben.

INDULTHERM ist zur Revision ohne weitere Demontagen vom Anschlusskasten abzuschrauben. Zur Komplettierung des Angebotes stehen Luftanschlusskästen aus Zinkblech zur Verfügung. Serienmäßig enthalten die Anschlusskästen eine Drosselklappe zur Verstellung vom Raum aus. Ausserdem sind an jedem Kasten vier Bohrungen $\varnothing 6$ mm zur Aufhängung angebracht.

T E C H N I S C H E A U S L E G U N G S H I N W E I S E

Anordnungshinweise

WIR EMPFEHLEN:

Parallelabstände $2 x_1$ bzw. $2 x_2 \leq 4$ m bei einer Raumhöhe von ca. 3 m verwirklichen. Gleichmäßige Durchlass-Anordnung im Raum anstreben.

Nicht allein die geringe Raumlufgeschwindigkeit bei möglichst kleinen Temperaturdifferenzen im Raum, sondern auch die gleichmäßige Luftverteilung im Aufenthaltsbereich ist ausschlaggebend für den geforderten raumluftechnischen Komfort.

WIR EMPFEHLEN:

Wandabstand X_{W1} bzw. $X_{W2} \geq X_1$ bzw. X_2

Strahlrichtung im KÜHLFALL:

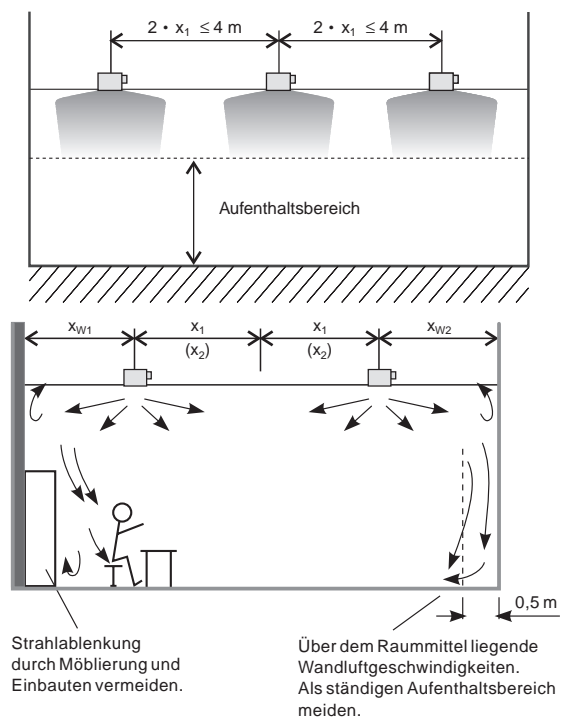
WIR EMPFEHLEN:

Symmetrische Strahlgeometrie anstreben

Die Standard-Ausblascharakteristik gewährleistet ein stabiles Strahlverhalten bei den unterschiedlichsten Temperaturdifferenzen (-14 K bis 0 K) und Volumenströmen (100 ... 25 %).

Eine Verstellung ist nicht zweckmäßig. Die stabile Raumlufströmung könnte selbst bei geringer asymmetrischer Strahlrichtung in eine Walzenströmung umschlagen. Damit wäre eine Komforteinbuße verbunden.

Asymmetrische Ausblascharakteristiken sollten vermieden werden, sind jedoch möglich. In solchen Fällen bitten wir, mit den Spezialisten unseres Hauses Kontakt aufzunehmen.



Strahlrichtung im AUFHEIZFALL:

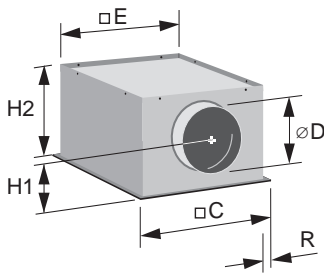
Ausblascharakteristik senkrecht nach unten bei einer Zulufttemperatur über 28 °C.

Die Eindringtiefe ist aus den Auslegungsdiagrammen Seite 6 ... 7 in Abhängigkeit vom Zuluftvolumenstrom und Zuluft-Raumluf-Temperaturdifferenz ablesbar. Sollte diese Eindringtiefe im Einzelfall nicht ausreichen, ist sie durch Einbau einer speziellen Druckmatte (optional) zu erhöhen (siehe Zeile 2 „Eindringtiefe“ in den Auslegungsdiagrammen Seite 6 ... 7). Die optionale Druckmatte ist wegen möglicher Verschmutzung durch die Zuluft ein Wartungssteil (Gewährleistung ausgeschlossen).

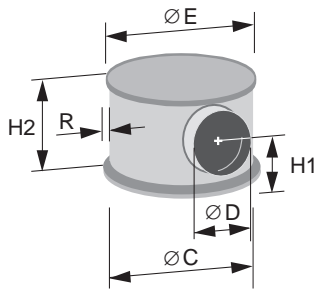
Technische Änderungen vorbehalten!

Bauform RQ

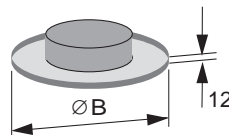
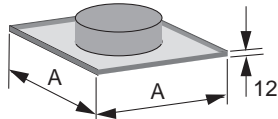
Luftverteilkästen mit Drosseleinrichtung



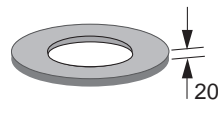
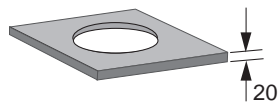
Bauform RR



Frontplatten



Druckmatten



Abmessungen für runde und quadratische Luftverteilkästen

Größe	□ A	∅ B	□∅ C	□∅ E	∅ D	R	H 1	H 2
RQ 600	598		594	570	249	12	185	335
RQ 625	623		618	570	249	24	185	335
RR 600		600	594	570	249	12	185	335
RR 625		625	618	570	249	24	185	335

Hinweis: Wir gehen von einer Montage der Luftanschlusskästen vor Endmontage der abgehängten Decke aus, sofern in der Bestellung keine gegenteilige Angabe erfolgt. Die Dimensionierung der Anschlussstutzen erfolgt nach einer mittleren Beaufschlagung der jeweiligen Baugröße. Die Luftgeschwindigkeit im Stutzen sollte 5 m/s nicht überschreiten (akustische Auslegung). Bitte prüfen und evtl. anderen Stutzendurchmesser bestellen. Die optionale Druckmatte vergrößert die Eindringtiefe des Zuluftstrahls im Aufheizfall. Sie erhöht den notwendigen statischen Vordruck um einige Pa. Die Druckmatte kann unter ungünstigen Bedingungen verschmutzen und ist deshalb ein Wartungsteil (siehe Technische Auslegungshinweise Seite 4).

Lufttechnische Auslegungshinweise

Die Auslegungsdiagramme unserer Druckschrift gelten für Luftwechsel von 1,5 bis 12 h⁻¹. Diese Strömungsform wird durch gleichmäßige Verteilung der Zuluftdurchlässe im Raum und gleichmäßige Beaufschlagung erreicht.

T_{max} Zuluft = 40 °C

WIR EMPFEHLEN:

Höchste Ansprüche:

Raumluftgeschwindigkeit $\bar{v} = 0,12...0,15$ m/s auf Sitzniveau

Gehobene Ansprüche:

Raumluftgeschwindigkeit $\bar{v} = 0,15...0,17$ m/s auf Sitzniveau

Nutzen Sie hohe Temperaturdifferenzen von -14 K

Zulufttemperatur 12 °C ... 22 °C

Die hohe Induktion gestattet im **Kühlfall** Temperaturdifferenzen bis -14 K. Dadurch ist eine Reduzierung des Volumenstromes möglich, verbunden mit der gleichzeitigen Verringerung der Investitionskosten für Klimagerät, Kanalnetz usw. Selbstverständlich senkt diese Maßnahme auch die Betriebskosten. Die Raumluftzustände sind komfortabel und entsprechen den Anforderungen der DIN 1946 Teil 2.

Zulufttemperatur 22 °C ... 28 °C

Schaltphase zwischen Strahlrichtung Kühlfall / Aufheizfall, eingeschränkte Komfortbedingungen

Zulufttemperatur 28 °C ... max. 40 °C

Im **Aufheizfall** sollte die Zuluft den Raum tief durchspülen, möglichst bis in Bodennähe. Die Eindringtiefe ist abhängig vom Zuluftvolumenstrom und der Temperaturdifferenz Zuluft – Raumluft (siehe Seite 6...7). Dieser Betriebszustand ist speziell zum Aufheizen des Raumes vor Nutzungsbeginn vorgesehen. (Die mittleren Raumluftgeschwindigkeiten entsprechen in dieser Phase nicht den Komfortbedingungen.)

Akustische Auslegungshinweise

WIR EMPFEHLEN:

Bei VVS-Anlagen sollte die Zuluftdurchlässe um 5 bis 10 % höher zu beaufschlagt werden.

Bei VVS-Anlagen (variable Volumenstromsysteme) empfehlen wir den spezifischen Volumenstrom um 5 bis 10 % höher zu wählen als in den Diagrammen angegeben, da meist nur an wenigen Stunden im Jahr der maximale Volumenstrom gefördert wird. Gewöhnlich besteht keine Notwendigkeit, den Schalldruckpegel auf den maximalen Volumenstrom zu beziehen. Durch diese Maßnahmen reduzieren Sie die Zahl der Auslässe und die Investitionskosten.

Die einschlägigen Richtlinien, z.B. DIN 1946, Teil 2, geben Bandbreiten der möglichen Schalldruckpegel an. Nutzen Sie gerade unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten diese Toleranzbereiche bei VVS-Anlagen.

In den Akustikdiagrammen ist der Schalldruckpegel als mittlerer Schalldruckpegel angegeben. Bei gleichmäßiger Verteilung der Luftdurchlässe auf die Deckenfläche ist auch der Schalldruckpegel im Raum gleichmäßig.

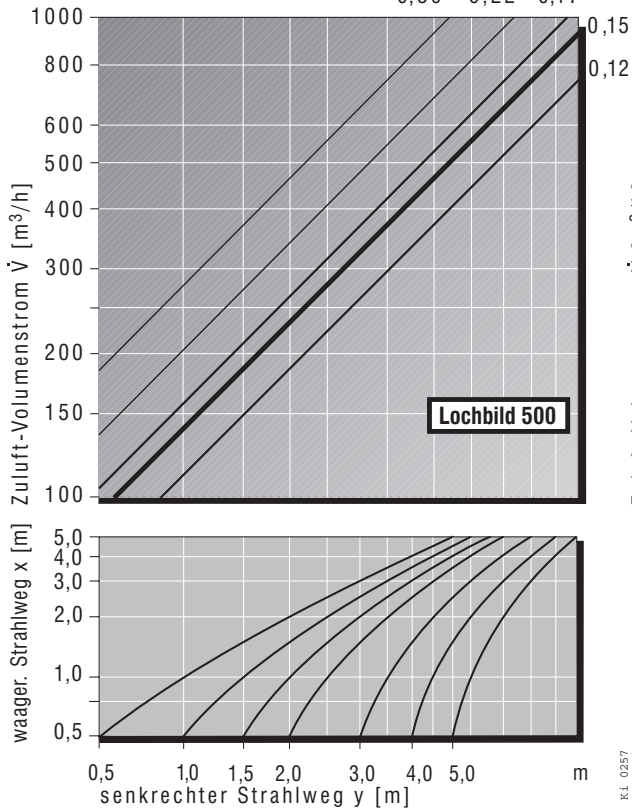
Übliche Nachhallzeiten	T _N [s]								Schalldruckpegel nach DIN 1946 T. 2 [dB (A)]
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	
Kassenhallen, Großraumbüros									40...50
Büros allgemein									35...40
Konferenz-, Besprechungsräume									35...40
Kantinen, Restaurants									40...55



Lochbild 500

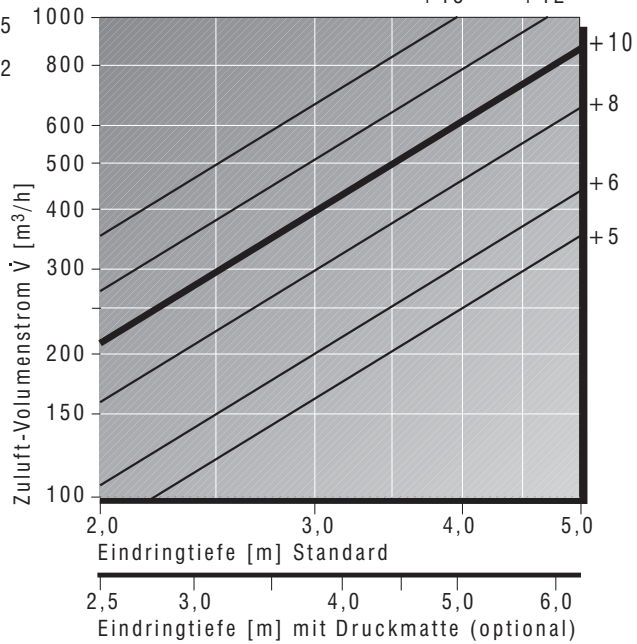
Kühlen (T_{Zulft} 12 °C ... 22 °C)

mittlere Raumluftgeschwindigkeit \bar{v} [m/s]
0,30 0,22 0,17



Heizen (T_{Zulft} 28 °C ... max. 40 °C)

Zuluft-Temperaturdifferenz $\Delta t_{Zul - Raum}$ [K]
+15 +12



Druckverlust Lochbild 500

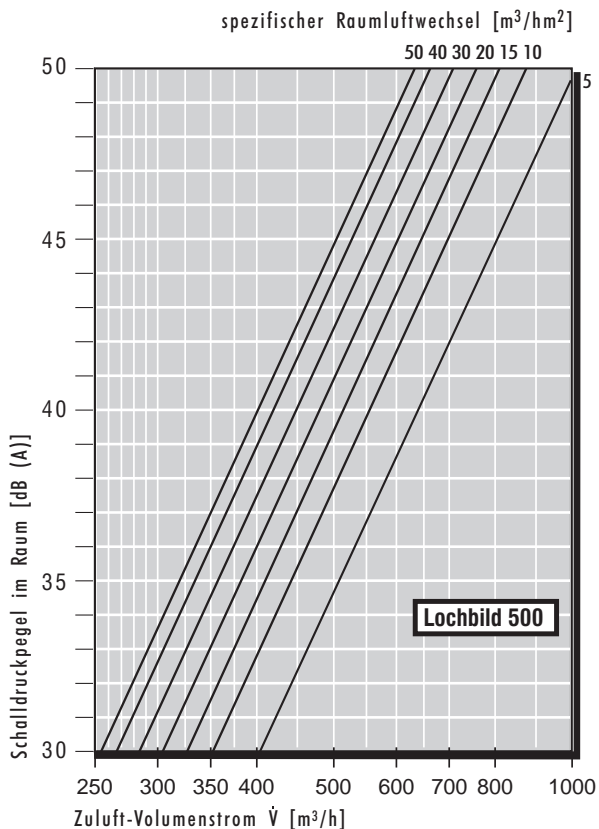
INDULTHERM Standard

INDULTHERM mit Druckmatte

$$\Delta p_{St} = \dot{V}^2 / 4800 \text{ [Pa]}$$

$$\Delta p_{St} = \dot{V}^2 / 2900 \text{ [Pa]}$$

A K U S T I S C H E A U S L E G U N G



Akustikdiagramme gelten für:

INDULTHERM Standard und mit Druckmatte (optional)

Raumhöhe $H = 3,0$ m

Nachhallzeit $T_N = 0,6$ s

Stutzengeschwindigkeit ≤ 5 m/s

bei geöffneter Drossel

(Kühlen oder Heizen)

Korrekturwerte ΔL_1 für andere Raumhöhen H (alle Typen)

H [m]	2,5	2,75	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
ΔL_1 [dB(A)]	+0,8	+0,4	0	-0,7	-1,2	-1,8	-2,2	-3,0

Korrekturwerte ΔL_2 für andere Nachhallzeiten T_N (alle Typen)

T_N [s]	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
ΔL_2 [dB(A)]	-1,8	-0,8	0	+0,7	+1,2	+1,8	+2,2	+3,0

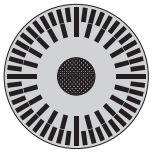
Relativer Schalleistungspegel (alle Typen)

Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K
ΔL [dB]	+12	+5	-2	-5	-6,5	-8	-9	-15

Einfügungsdämpfung (alle Typen)

Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K
ΔL [dB]	0	0	0	-1	-2	-4	-5	-6

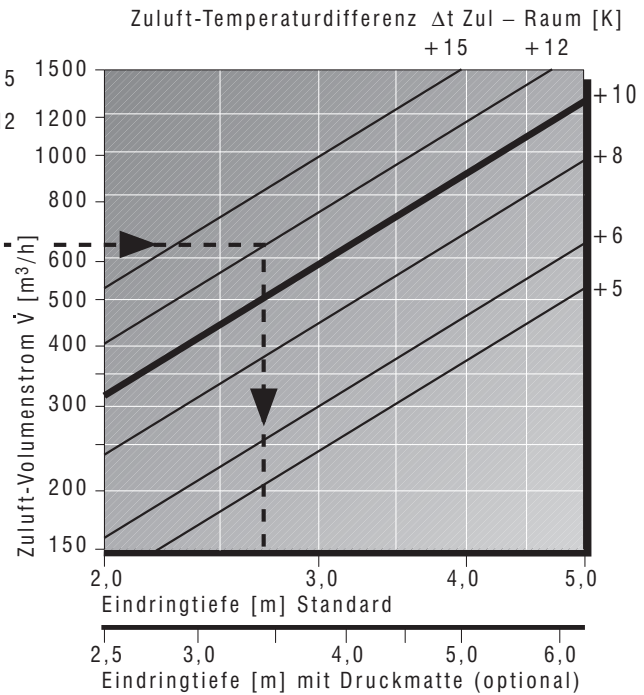
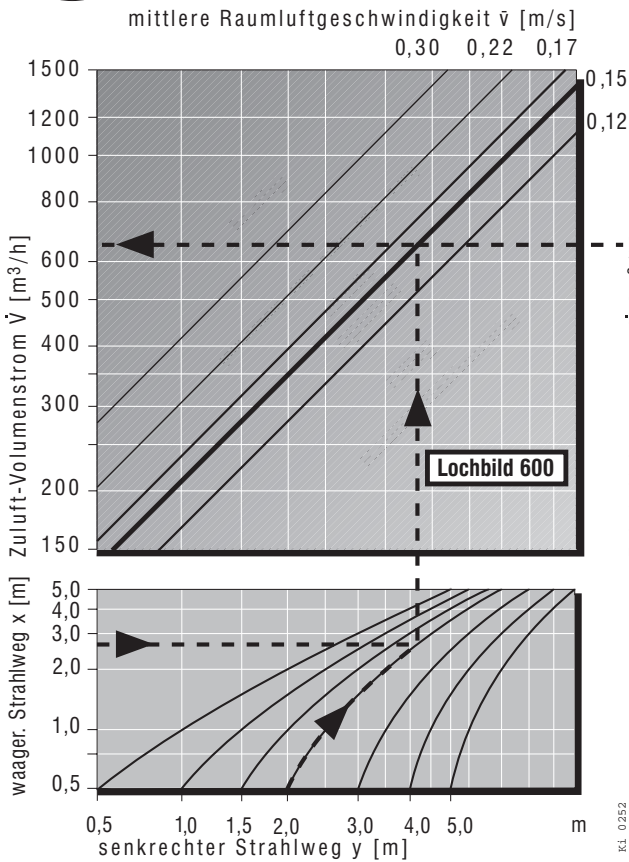
Technische Änderungen vorbehalten!



Lochbild 600

Kühlen ($T_{Zuluft} 12\text{ °C} \dots 22\text{ °C}$)

Heizen ($T_{Zuluft} 28\text{ °C} \dots \text{max. } 40\text{ °C}$)



Druckverlust Lochbild 600

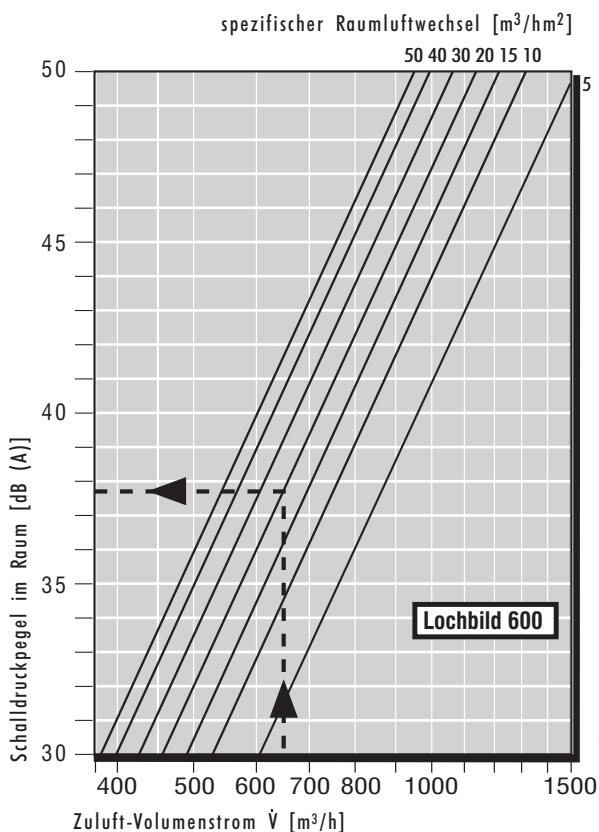
INDULTHERM Standard

INDULTHERM mit Druckmatte

$$\Delta p_{St} = \dot{V}^2 / 10800 \text{ [Pa]}$$

$$\Delta p_{St} = \dot{V}^2 / 6400 \text{ [Pa]}$$

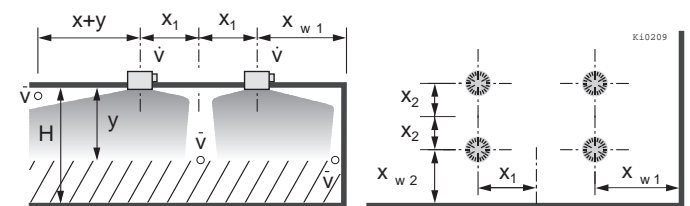
BEISPIEL



Auslegung INDULTHERM

Auslegung mit dem kleineren Maß von x_1, x_2 . Wenn nur 1 Durchlass im Raum, mit kleinerem Maß von x_{w1}, x_{w2} auslegen. Die Raumlufthgeschwindigkeiten beziehen sich auf $\Delta t = -12\text{ K}$.

Definition Strahlweg x



Beispiel (für Lochbild 600)

Strahlwege: waagrecht $x = 2,5\text{ m}$, senkrecht $y = 2,0\text{ m}$
 zulässige mittl. Raumlufthgeschwindigkeit, Kühlbetrieb: $0,15\text{ m/s}$
 Aufheizbetrieb: maximal $\Delta t_{Zuluft} = +12\text{ K}$
 Grenzhgeschwindigkeit im Aufheizbetrieb: $\sim 0,30\text{ m/s}$

Ergebnis

Kühlbetrieb:	Zulässiger Zuluftvolumenstrom	650 m ³ /h
	Druckverlust Standard	39 Pa
	Druckverlust mit Druckmatte (opt.)	66 Pa
Aufheizbetrieb:	Eindringtiefe Standard	2,7 m
	Eindringtiefe mit Druckmatte (opt.)	3,4 m

Technische Änderungen vorbehalten!

Zuluft-Decken-Luftdurchlass INDULTHERM

- mit hochinduktiven Ausblaseelementen INDULCLIP schwarz bzw. grau ähnlich RAL 7035, im Kühlbetrieb aktiv
- mit niederinduktiver Ausströmdüse in Plattenmitte, mit Wabenraster-Abdeckung 13x13 mm Polyamid, Farbe schwarz oder grau im Aufheizbetrieb aktiv
- mit Frontplatte aus verzinktem Stahlblech, beschichtet in RAL-Ton 9010
- mit thermomechanischem THERM-Einsatz, leicht zugänglich direkt auf der Frontplatte befestigt

Funktionen

- Raumkühlung und -belüftung im Normalbetrieb (Kühlfall unter Komfortbedingungen)
- Raumaufheizung im Anfahrbetrieb (Aufheizen ohne Komfort) – Der Heizstrahl durchströmt den Raum gemäß Auslegung
- Umschaltung zwischen Kühlen und Heizen ohne Fremdenergie
- Steuerung der Umschaltung über die Zulufttemperatur

Typ: INDULTHERM

Bauform:

- Decken-Luftdurchlass, Bauform **RR** (runde Frontplatte)
Dreipunkt-Befestigung am Anschlusskasten



- Decken-Luftdurchlass, Bauform **RQ** (quadratische Frontplatte)
Vierpunkt-Befestigung am Anschlusskasten



Baugröße:

- Nennmaß Frontplatte 600 mm 625 mm
Lochbild 500 600

Fabrikat: Kiefer

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

- Mehrpreis für die **Beschichtung der Frontplatte** in RAL-Tönen Ihrer Wahl

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

- Mehrpreis für die **Wabenraster-Abdeckung** 20 x 20 mm aus Aluminium, beschichtet in RAL-Tönen Ihrer Wahl

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

- Mehrpreis für die **Druckmatte** zur Vergrößerung der Eindringtiefe im Aufheizfall

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

Luftanschlusskasten

zu Decken-Luftdurchlass INDULTHERM aus Zinkblech gefertigt, 4 Aufhängepunkte Ø 6 mm, mit rundem Anschlussstutzen und vom Raum aus bedienbarer Drosselklappe

Baugröße:

- 600 mm, Anschlussstutzen Ø 249 mm oder Anschlussstutzen Ø _____ mm
 625 mm, Anschlussstutzen Ø 249 mm oder Anschlussstutzen Ø _____ mm

DER SPEZIALIST RUND UMS KLIMA

Lieferprogramm

Bauelemente:

Axial- und Radial-Ventilatoren, Heissgas-Ventilatoren bis 700° C. Kunststoff-Ventilatoren, Lüftungs- und Klimageräte, Staubabscheider, Materialschleusen, Zuluftleuchten, Schlitzdurchlässe, Decken-Luftdurchlässe, Kühldecken, Quell-Luftdurchlässe.

Anlagen:

Lufttechnische Anlagen aller Art für Komfort und Industrie, integrierte Grossrasterdecken für Licht – Klima – Akustik.

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, Dekensysteme. Wir stellen das aus vielen Bauvorhaben gewonnene Know-how in Form einer umfangreichen Dienstleistung für die rechtzeitige enge Zusammenarbeit zwischen Planer und Hersteller zur Verfügung.

Klimalabor:

Gutachten, Raumströmungsanalysen, Untersuchung von lufttechnischen Bauelementen, akustische und lichttechnische Messungen und Berechnungen, Entwicklung von Sonderleuchten und Sonderluftdurchlässen.

Installation und Wartung

von lufttechnischen und klimatechnischen Anlagen aller Art im gesamten Bundesgebiet und im Ausland. Wartungsdienstverträge.

