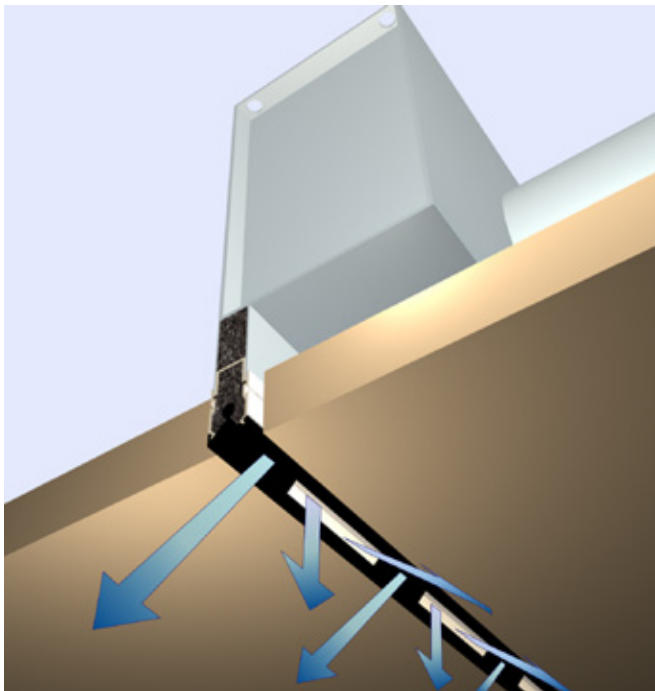


Technische Information

Schlitzdurchlass INDUL[®] Typ P...N INDUL[®] Typ V...N



- Zugfreie Luftverteilung
- Höchster Komfort
- Temperaturdifferenz bis zu – 14 K
- Volumenstrom von 20 bis 250 m³/hm
- Einbaubreiten 15, 18, 24 und 45 mm
- Vollasymmetrisch auch mit Isolierung
- Halshöhe von 37 – 130 mm möglich
- Schnelle und einfache Montage

• Merkmale.....	2
• Beschreibung.....	3
• Produktübersicht.....	4
• Technische Hinweise.....	6
• Auslegungsbeispiel.....	9
• Lufttechnische Auslegung.....	10
• Akustische Auslegung.....	13
• Abmessungen.....	16
• Montage.....	20
• Ausschreibung.....	24
• Daten zur Anfrage.....	28

Merkmale

Einbaubreite:

INDUL P: 15, 18 und 24 mm

INDUL V: 24 und 45 mm

Schmäler Luftdurchlass für den unauffälligen Einbau in Fugen von

- Metallkassettendecken
- Holz- und Metallpaneeldecken
- Gips- und Mineralfaserdecken

sowie zur leichten Integration in alle Arten von Sonderdecken.

Völlig zugfreie Luftverteilung

Durch vertikal fein aufgespreizten Luftaustritt wird eine diffuse walzenfreie Raumluftrömung erreicht. Mit speziellen Perforationen (INDUL P) bzw. verstellbaren Luftleitelementen (INDUL V) kann eine tangentielle und asymmetrische Luftverteilung realisiert werden.

Hohe Temperaturdifferenzen möglich

INDUL P: bis – 14 K

INDUL V: bis – 10 K

Bedingt durch ein sehr hohes Induktionsverhältnis und dem damit verbundenen schnellen Temperaturabbau.

INDUL hält Decken länger sauber

Die stabile 90°-Freistrahlscharakteristik verteilt die Zuluft direkt in den Aufenthaltsbereich, ohne die Decke zu benetzen. Exakt ausgebildete Abrisskanten vermeiden den Coandaeffekt.

Luftmengenvariation von 20...100 % möglich

Deshalb besonders geeignet für variable Volumenstrom-Systeme.

Einstellung der Strahlrichtung

- INDUL P bietet eine stabile 90°-Strömungscharakteristik in allen Betriebszuständen. Eine Einstellung der Strahlrichtung ist deshalb nicht erforderlich.
- INDUL V verfügt über Luftleitelemente, die in einrastenden 15°-Schritten vom Raum aus eingestellt werden können.
- Bei beiden Typen ist der Strahlimpuls nach ca. 1 m abgebaut.

Großer Einsatzbereich

Homogene Raumluftrömung bei einem Luftwechsel von 1,5...12 h⁻¹ durch optimierte Freistrahlscharakteristik.

Isolierte Ausführung

Die gesamte Baureihe INDUL P und V ist mit hochwirksamer Luftkammerisolierung lieferbar und daher komplett recyclebar. Der Verzicht auf Mineralfaser- und Schaumstoffisolierung ermöglicht eine einfache und kostengünstige Wiederverwertung.

Energieeinsparung

Bedingt durch die größtmögliche Temperaturdifferenz, ergibt sich ein hohes Energiesparpotential durch die Nutzung freier Kühlung (Free Cooling).

Besonders montagefreundlich

- Sauberer Einbau in Gipsdecken durch einzigartigen Gipswinkel.
- Alle Typen auch mit Auflegewinkel lieferbar.
- Sehr geringes Gewicht, da weitestgehend aus Aluminium gefertigt.
- Montageprofile erlauben auch nach der Montage und dem Anschluss ein leichtes Justieren in allen drei Ebenen.

Beim INDUL Typ P ist das Ausblasprofil so perforiert, dass die Zuluft dem Raum in einer Vielzahl von feinen Einzelstrahlen ca. 3 mm Strahldicke zugeführt wird. Diese Einzelstrahlen sind hauptsächlich wechselseitig mit 45° in den Raum gerichtet. Ein kleiner senkrechter Anteil unterstützt und stabilisiert die Strahlgeometrie.

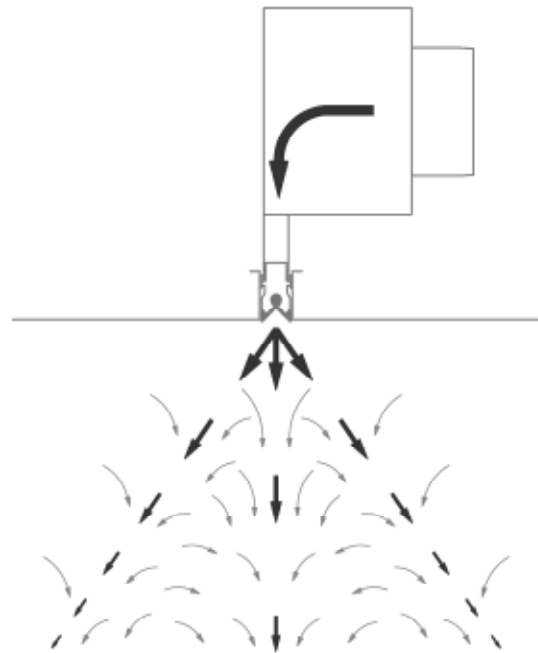
Höchste Induktion und ein damit einhergehender schneller Strahltemperaturabbau resultieren als weiteres positives Merkmal dieser Ausblascharakteristik. Es reduziert die Abhängigkeit des Raumströmungsgeschehens von Zulufttemperatur und Raumhöhe drastisch.

Beim INDUL Typ V ist das Ausblasprofil mit verstellbaren Luftlenkelementen ausgerüstet. Konzipiert wurde diese Typenreihe für Anwendungen, die höhere bis hohe Volumenströme verlangen. Die Einhaltung der Grenzwerte EN 13779 ist bei entsprechender Auslegung immer möglich.

Der INDUL Typ V bietet immer noch eine hohe Induktion verbunden mit einem schnellen Strahltemperaturabbau.

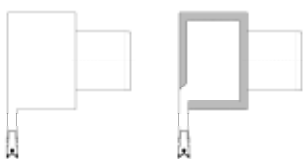
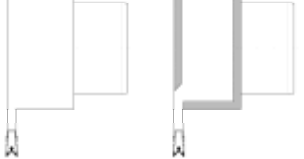
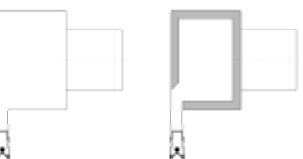
Mit dem Kiefer Induktions-Luftdurchlass INDUL kann eine zugfreie Zuluftführung mit bis zu 12-fachem Raumlufwechsel bzw. einer Zuluft-Temperaturdifferenz von – 14 K (Zulufttemperatur – mittlerer Raumtemperatur) bei INDUL Typ P und –10 K bei INDUL Typ V realisiert werden.

Die klassische INDUL-Raumluftströmung



Durch die speziell entwickelte Ausblasgeometrie ergeben sich feine Einzelstrahlen. An den Oberflächen der Einzelstrahlen kann effektiv Raumluf induziert werden.

Produktübersicht

Baureihe INDUL N						
	AP 15 - 80 N API 15 - 80 N		AP 15 - 125 N API 15 - 125 N		AP 18 - 80 N API 18 - 80 N	

Schnellauslegung

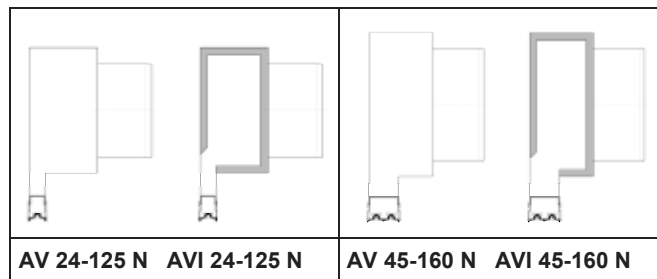
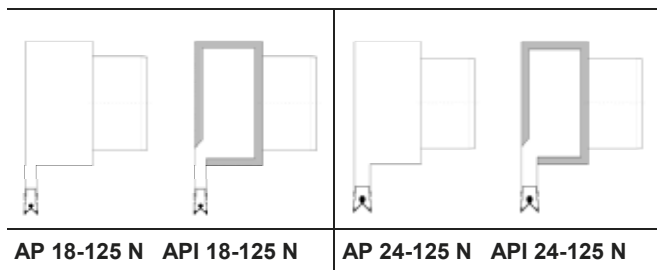
Maximaler Zuluftvolumenstrom* und daraus resultierende Druckverluste und mittlere Raumlufthgeschwindigkeiten bei gegebenem Schalldruckpegel

Luftwechsel		2	6	2	6	2	6
$L_p = 30 \text{ dB(A)}$	$\dot{V}_{\max} [\text{m}^3/\text{hm}]$	56	45	61	49	73	59
	$\Delta p [\text{Pa}]$	18	12	20	13	29	18
	$\bar{v}_y \text{ (m/s)}$	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
$L_p = 35 \text{ dB(A)}$	$\dot{V}_{\max} [\text{m}^3/\text{hm}]$	70	56	77	62	93	74
	$\Delta p [\text{Pa}]$	29	18	31	20	46	29
	$\bar{v}_y \text{ (m/s)}$	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
$L_p = 40 \text{ dB(A)}$	$\dot{V}_{\max} [\text{m}^3/\text{hm}]$	88	71	97	78	116	93
	$\Delta p [\text{Pa}]$	46	30	50	32	71	46
	$\bar{v}_y \text{ (m/s)}$	0,13	<0,12	0,14	<0,12	<0,12	<0,12

* Die angegebenen Werte gelten für Zuluft in Verbindung mit unseren Anordnungshinweisen auf Seite 7 und mit den Abmessungen auf Seite 18. Die Raumlufthgeschwindigkeiten gelten für Sitzniveau (1,10 m) und eine Untertemperatur von – 6 K.

Schallleistung bei Zuluft (Abluft)* $L_W = 60 \cdot \log(\dot{V}_{\text{spez.}}) - X \text{ [dB(A)/m]}$	$X = 72 \text{ (79) dB(A)/m}$	$X = 74 \text{ (81) dB(A)/m}$	$X = 78 \text{ (85) dB(A)/m}$
Minimaler Zuluftvolumenstrom bei $\Delta t = -6 \text{ K}$	$20 \text{ m}^3/\text{hm}$	$20 \text{ m}^3/\text{hm}$	$30 \text{ m}^3/\text{hm}$
Druckverluste bei Zuluft (Abluft) $\Delta p = (\dot{V}_{\text{spez.}})^2 / K \text{ [Pa]}$	$K = 170 \text{ (120)}$	$K = 190 \text{ (170)}$	$K = 190 \text{ (170)}$
Max. Temperaturdifferenz	-14 K	-14 K	-14 K
Einsatzbereiche	Konzipiert für Räume mit höchsten Komfortansprüchen. Dies wird durch die diffuse,		
Auslegungsdiagramme auf Seite	10 und 13	10 und 13	10 und 14
Abmessungen:			
Stutzen-Ø [mm]	78	123	78
Kastenhöhe [mm]	126	166	126
Halshöhe [mm]	65	65	65
Gesamthöhe [mm]	191	231	191
Kastenbreite [mm]	90	90	90
Ausblasprofilbreite [mm]	15	15	18
Stutzenlänge [mm]	75	75	75

Die Kastenlängen betragen für alle Typenreihen 480 / 730 / 980 / 1230 / 1480 / 1730 / 1980 / 2230 / 2480 mm. Sonderlängen mind. 20 mm und max. 269 mm (siehe Abmessungen auf Seite 18).



im Raum und Luftwechsel

2	6	6	12
88	71	85	74
19	12	12	9
<0,12	<0,12	<0,15	<0,15
111	89	107	93
30	19	20	15
<0,12	<0,12	<0,15	<0,15
140	112	135	118
48	31	31	23
<0,12	<0,12	<0,15	<0,15

6	12	6	12
93	81	214	186
14	11	9	7
<0,17	<0,17	0,17	<0,17
118	102	270	235
23	17	15	11
<0,17	<0,17	0,22	0,19
148	129	339	296
36	27	23	18
<0,17	<0,17	0,27	0,24

bei einer Nachhallzeit von 0,6 s und einer üblichen Raumhöhe von 2,80 m bei voll geöffneten Drosseln.

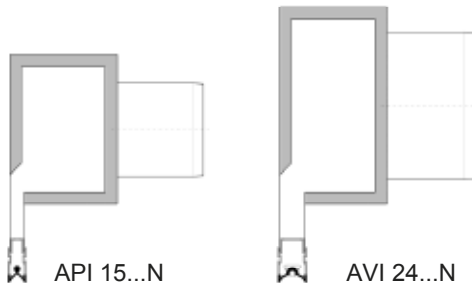
X = 82 (86) dB(A)/m	X = 86 (87) dB(A)/m
30 m³/hm	50 m³/hm
K = 410 (330)	K = 590 (470)
-14 K	-14 K
absolut walzenfreie Raumluftrömung erreicht.	
10 und 14	11 und 14
123	123
166	166
65	65
231	231
90	90
18	24
75	75

X = 88 (93) dB(A)/m	X = 106 (106) dB(A)/m
50 m³/hm	70 m³/hm
K = 610 (540)	K = 4900 (1430)
-10K	-10 K
Konzipiert für Räume mit hohen Komfortansprüchen und großen Zuluftvolumenströmen.	
12 und 15	12 und 15
123	158
166	201
65	65
231	266
90	90
24	45
75	75

und -breiten sind auf Anfrage möglich. Die Ausblaseeinheiten haben gegenüber der Kastenlänge einen Überstand von

Thermische Isolierung und Druckverlust

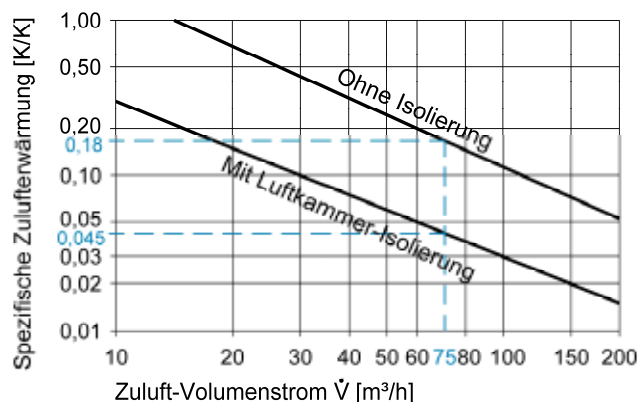
An unisolierten Luftverteilkästen tritt ein erheblicher Energieverlust auf. Das Luftdurchlass-System INDUL kann deshalb mit einer Innenisolierung geliefert werden, die den Energieverlust deutlich reduziert.



Hochwirksame Luftkammerisolierung ohne zusätzliches Dämmmaterial

Diagramm

Spezifische Zulufterwärmung unisolierter und isolierter Zuluftdurchlässe 1500 mm lang, 1 Anschlussstutzen.



Beispiel

Zuluftvolumenstrom 75 m³/h.

	Ohne Isolierung	Mit Luftkammer-Isolierung	
Spezifische Zulufterwärmung	0,175	0,04	K/K
Erwärmung bei $\Delta t = 10 \text{ K}$	1,75	0,4	K
Energieverlust bei $\Delta t = 10 \text{ K}$	17,5	4,0	%

DRUCKVERLUST $\Delta p_s = \dot{V}^2 / K \text{ [Pa]}$ $\dot{V} = \text{m}^3/\text{hm}$		
Typenreihe	Zuluft	Abluft
AP 15 – 80 N	K = 170	K = 120
AP 15 – 125 N	K = 190	K = 170
AP 18 – 80 N	K = 190	K = 170
AP 18 – 125 N	K = 410	K = 330
AP 24 – 125 N	K = 590	K = 470
AV 24 – 125 N	K = 610	K = 540
AV 45 – 160 N	K = 4900	K = 1430

Akustik

SCHALLLEISTUNG $L_W(A) = 60 \cdot \log(\dot{V}) - X \text{ [dB(A)/m]}$ $\dot{V} = \text{m}^3/\text{hm}$		
Typenreihe	Zuluft	Abluft
AP 15 – 80 N / API 15 – 80 N	X = 72	X = 79
AP 15 – 125 N / API 15 – 125 N	X = 74	X = 81
AP 18 – 80 N / API 18 – 80 N	X = 78	X = 85
AP 18 – 125 N / API 18 – 125 N	X = 82	X = 86
AP 24 – 125 N / API 24 – 125 N	X = 86	X = 87
AV 24 – 125 N / AVI 24 – 125 N	X = 88	X = 93
AV 45 – 160 N / AVI 45 – 160 N	X = 106	X = 106

RELATIVER SCHALLLEISTUNGSPEGEL $\Delta L_W \text{ [dB]}$							
	Oktavband Mittelfrequenz (Hz)						
Typenreihe	125	250	500	1000	2000	4000	8000
AP 15 – 125 N	-11	-2	-9	-11	-10	-21	-30
AP 18 – 125 N	-10	-2	-8	-12	-12	-18	-26
AP 24 – 125 N	-9	-1	-9	-13	-16	-20	-24
AV 24 – 125 N	-5	0	-8	-13	-16	-26	-28
AV 45 – 160 N	-3	0	-8	-10	-22	-30	-27

$$L_W(\text{Frequenz}) \text{ [dB]} = L_W(A) + \Delta L_W$$

Im Wert ΔL_W ist die A-Bewertung bereits mit enthalten.

Die Werte gelten für Baulänge 1000 mm.

Hinweis:

Unter Einhaltung der Abmessungen auf **Seite 18** kann der spez. Zuluftvolumenstrom $\dot{V}_{\text{sup}}$ (m³/hm) mit der tatsächlichen Ausblasprofillänge ermittelt werden.

Empfehlung:

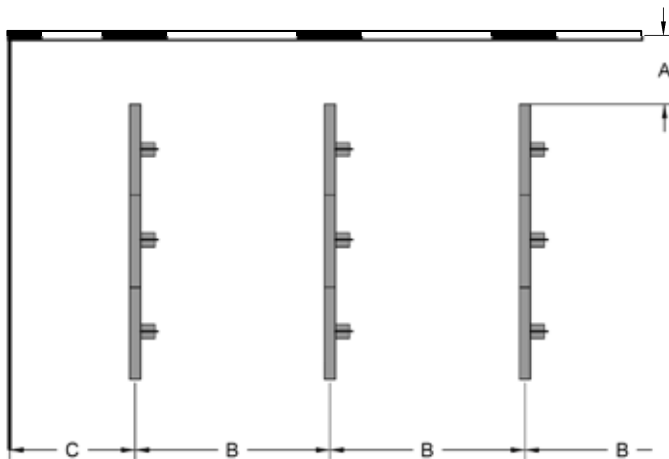
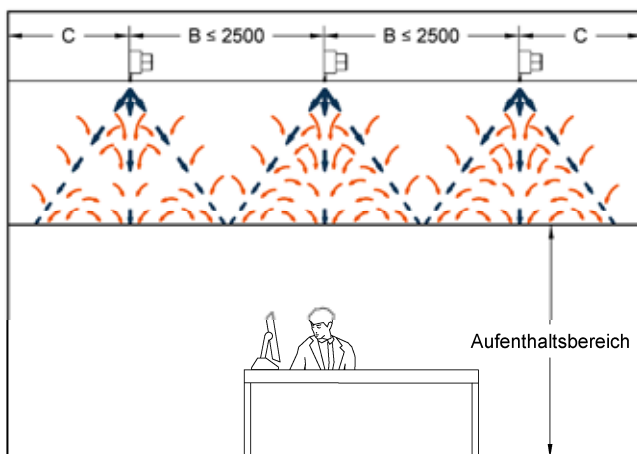
- Die einschlägigen Richtlinien, z.B. DIN EN 13779, geben Bandbreiten der möglichen Schalldruckpegel an. Nutzen Sie gerade unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten diese Toleranzbereiche.
- Bei von unseren Standardabmessungen abweichenden Stützendurchmessern darf die Stützengeschwindigkeit von 6 m/s nicht überschritten werden.
- Nutzen Sie unseren technischen Beratungsservice.

Übliche Nachhallzeiten									Schalldruck- pegel nach EN 13779 [dB(A)]
$T_N \text{ (s)}$	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
Kantine, Restaurant									40 ... 55

Anordnungshinweise

Empfehlung:

- Parallelabstände $B \leq 2,5$ m bei einer Raumhöhe von ca. 3 m.
- Gleichmäßige Auslass-Anordnung im Raum.
- Luftdurchlässe senkrecht zur Fassade anzuordnen.
- Symmetrische Strahlgeometrie und gleichmäßige Anordnung der Luftauslässe im Raum anstreben.
- Eine diffuse, völlig zugfreie Raumlufthströmung kann mit den festen, unverstellbaren INDUL Schlitzdurchlässen P15, P18 und P24 am besten erreicht werden.



- Maß A: Fassadenabstand senkrecht unkritisch, bis 0 m möglich
- Maß B: Parallelabstand zwischen den Auslässen $\geq 1,2$ m
- Maß C: Parallelabstand zu Wänden $\geq 1,0$ m
Bei kleineren Werten muss der spezifische Zu-
luftvolumenstrom reduziert werden. Nutzen Sie
unseren technischen Beratungsservice.

Messverfahren und Normen

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

Thermische Behaglichkeit: 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 dem Bauherrn und Planer bzw. Installateur vereinbart sein.

Unsere Auswahlprogramme geben die „mittlere lokale Luftgeschwindigkeit $\bar{v}_y$ “ im Kühlbetrieb an. Sie wurde aus einer Vielzahl gleichmäßig im Raum verteilter Messpunkte, des für die Auslegung relevanten Bezugsniveaus, 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 Raumlufthbewegungen wie kalte Fassaden, Heizkörper und Ähnliches, beeinflusst werden.

Die Ausblascharakteristik des INDUL P...N entspricht einem symmetrischen vertikalen 90° Vollstrahl. Er gewährleistet eine stabile, zugfreie Raumlufthführung bei unterschiedlichsten Temperaturdifferenzen und Zuluft-Volumenströmen.

Eine asymmetrische Ausblascharakteristik ist zwar möglich, sollte aber mit dem Hersteller abgesprochen werden.

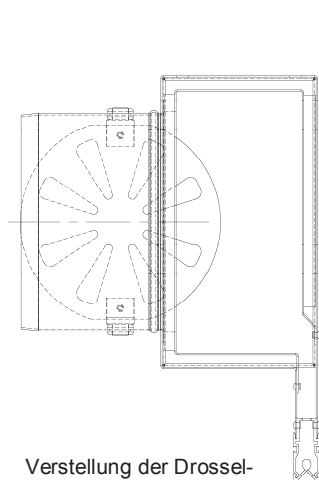
Bei Kombination mit anderen Luftauslasstypen verlieren die Diagramme ihre Gültigkeit.

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 ± 10 %, für schalltechnische Werte ± 2 dB.

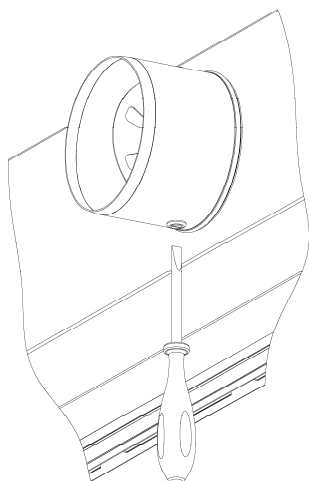
Drosselklappe

am Stutzen einstellbar

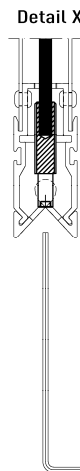
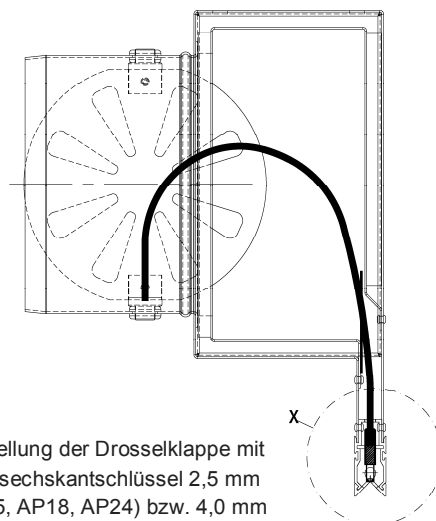
vom Raum aus einstellbar



Verstellung der Drosselklappe mit Schlitz-Schraubendreher



Verstellung der Drosselklappe mit Innensechskantschlüssel 2,5 mm (AP15, AP18, AP24) bzw. 4,0 mm (AV24, AV45)



Hinweis:

Die Auslieferung der INDUL-Durchlässe erfolgt mit geschlossener Drosselklappe. Nach der erfolgten Installation müssen zunächst alle Drosselklappen geöffnet und anschließend die Einregulierung durchgeführt werden.

Zusätzlicher Druckverlust und Schalleistungszunahme bei verschiedenen Drosselzuständen

	Faktor K _d			Schallleistungserhöhung ΔL _w		
Faktor	Drosselstellung α			Drosselstellung α		
Nennmaß Stutzen	0°	22,5°	45°	0°	22,5°	45°
80	290	480	1520	+ 8 dB(A)	+ 7 dB(A)	+2 dB(A)
125	1810	2700	14700	+12 dB(A)	+ 6 dB(A)	+1 dB(A)
160	3080	5100	22300	+20 dB(A)	+12 dB(A)	+2 dB(A)

Druckverlusterhöhung

Formel: $\Delta p = (\text{Volumenstrom}^2 / \text{Faktor } K_d)$

Beispiel:

Stutzen: 125 mm
Volumenstrom: 150 m³/h
Drosselstellung: 22,5°
Faktor K_d : 2700

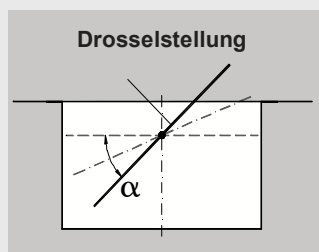
$$\Delta p = \frac{(150 \text{ m}^3/\text{h})^2}{2700}$$

Druckverlusterhöhung: +8 Pa

Pegelzunahme

Beispiel:

Stutzen: 125 mm
Drosselstellung: 22,5°
 $\Delta L_w = + 6 \text{ dB(A)}$



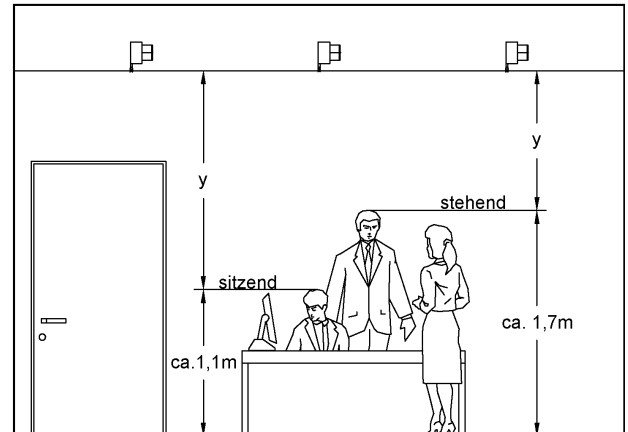
0° = Drosselklappe geschlossen

Gegeben:

Grundfläche: $A = 7,5 \text{ m} \times 11 \text{ m} = 82,5 \text{ m}^2$
 Raumhöhe: $H = 2,75 \text{ m}$
 Zuluft-Volumenstrom: $\dot{V}_{\text{sup}} = 2250 \text{ m}^3/\text{h}$
 Nachhallzeit: $T_N = 0,7 \text{ s}$
 Schalldruckpegel im Raum: $L_p = 35 \text{ dB(A)}$
 Mittlere lokale Luftgeschw. in Sitzniveau (1,1 m): $\bar{v}_y < 0,12 \text{ m/s}$

Gewählt:

3 Bänder mit jeweils 8 x INDUL API 18 – 125 N à 1250 mm mit je 1 Stutzen Ø 125 => aktive Länge : 30 lfm



Definition: Senkrechter Strahlweg y

Berechnet:

spez. Zuluftvolumenstrom: $\dot{V}_{\text{sup}} = \frac{2250 \text{ m}^3/\text{h}}{30 \text{ m}} = 75 \text{ m}^3/\text{hm}$

spez. Raumlufthwechsel $L_W \text{ spez.} = \frac{2250 \text{ m}^3/\text{h}}{82,5 \text{ m}^2} = 27,3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$

Schalldruckpegel aus Diagramm: $L_p = 33,0 \text{ dB(A)}$

Korrektur für andere Raumhöhen: $\Delta L_1 = +0,4 \text{ dB(A)}$

Korrektur für andere Nachhallzeiten: $\Delta L_2 = +0,7 \text{ dB(A)}$

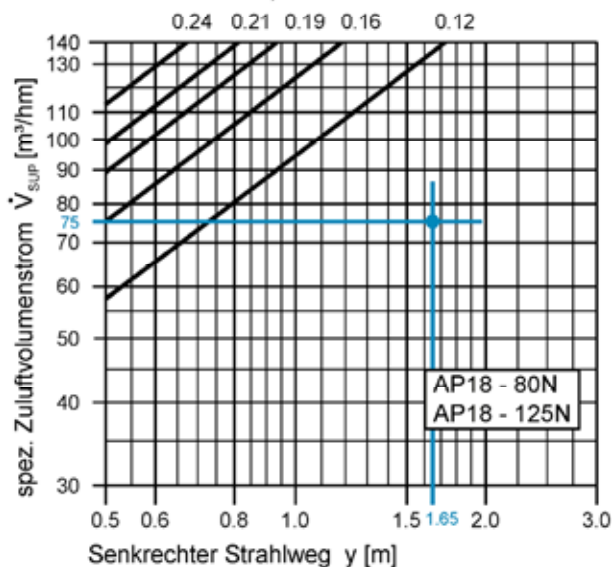
tatsächlicher Schalldruckpegel im Raum: $L_p \approx 34 \text{ dB(A)}$

Senkr. Strahlweg = Raumhöhe – Bezugsniveau: $y = 2,75 \text{ m} - 1,1 \text{ m} = 1,65 \text{ m}$

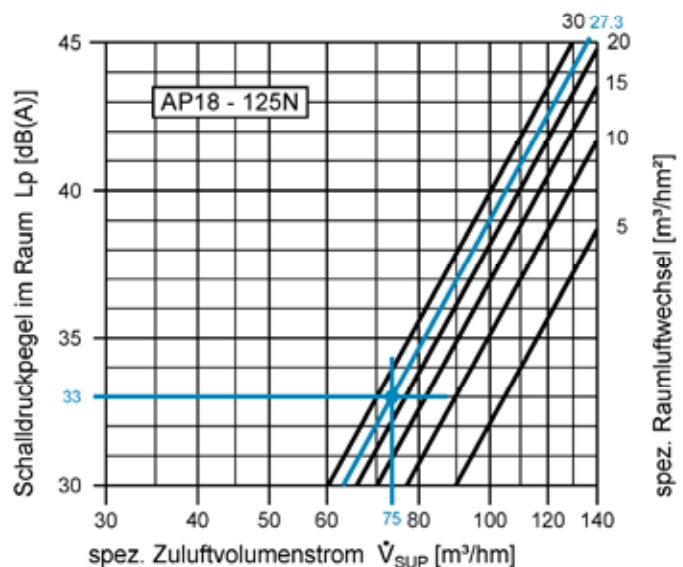
Mittl. Raumlufthgeschwindigkeit aus Diagramm: $\bar{v}_y < 0,12 \text{ m/s}$

Raumlufthgeschwindigkeit

mittlere "lokale Luftgeschwindigkeit" $\bar{v}_y$ [m/s]
für Luftwechsel 1,5 ... 12 h⁻¹



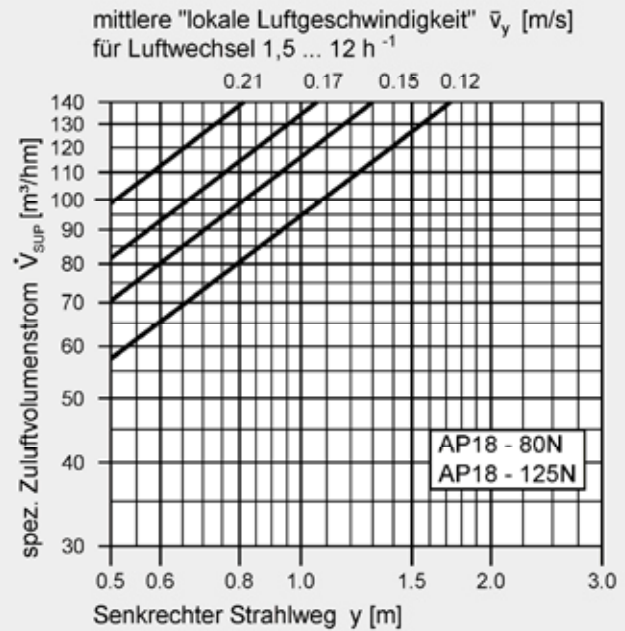
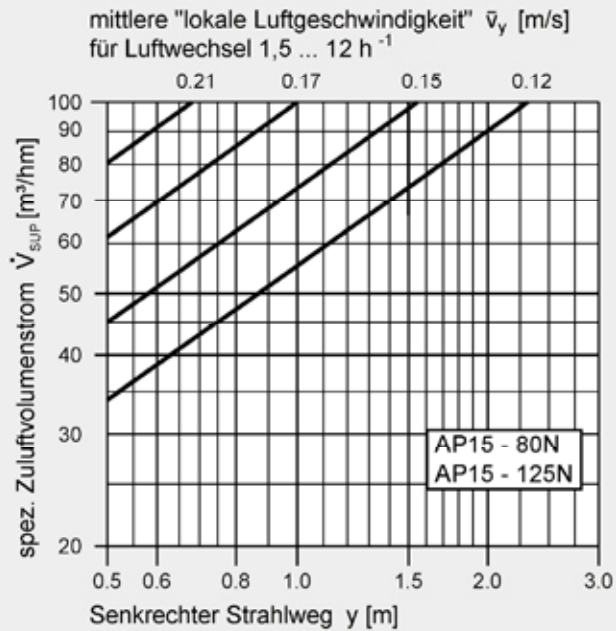
Schalldruckpegel



Lufttechnische Auslegung

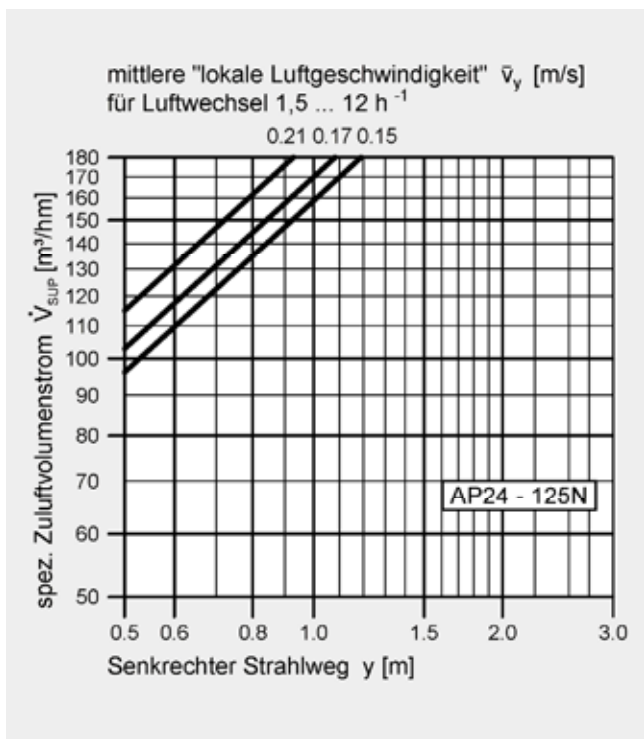
INDUL AP15

INDUL AP18



Lufttechnische Auslegung

INDUL AP24



Die im Diagramm angegebene „mittlere lokale Luftgeschwindigkeit“ bezieht sich auf $\Delta t_{SUP} = -6K$. Korrekturwerte für andere Zuluft-Temperaturdifferenzen zeigt die untenstehende Tabelle. Alle Angaben gelten für diffuse Raumluftströmung mit Luftwechsel 1,5...12 h⁻¹. Diffuse Raumluftströmung wird durch gleichmäßige Verteilung der Schlitzauslässe im Raum und gleichmäßige Zuluftverteilung erreicht.

Korrektur mittlere lokale Luftgeschwindigkeit bei $\Delta t_{SUP} \neq -6K$

Zuluft Temperaturdifferenz Δt_{SUP} [K]	-2K	-6K	-8K	-10K
ca. Geschwindigkeitsänderung Δv_y [m/s]	-0,02	0	+0,01	+0,02

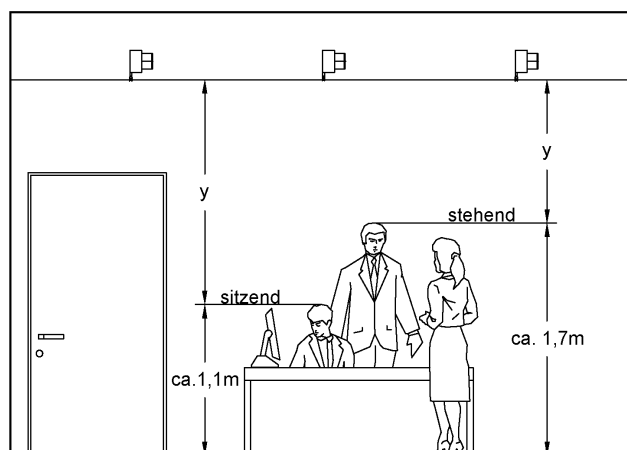
Wichtig:

Bitte beachten Sie die Hinweise auf den Seiten 6–7. Die Auslegungshinweise legen Definitionen und Begriffe fest.

Empfehlung:

Raumluftgeschwindigkeit von: $\bar{v}_y = 0,12 \dots 0,15$ m/s auf Sitzniveau für höchste Ansprüche.

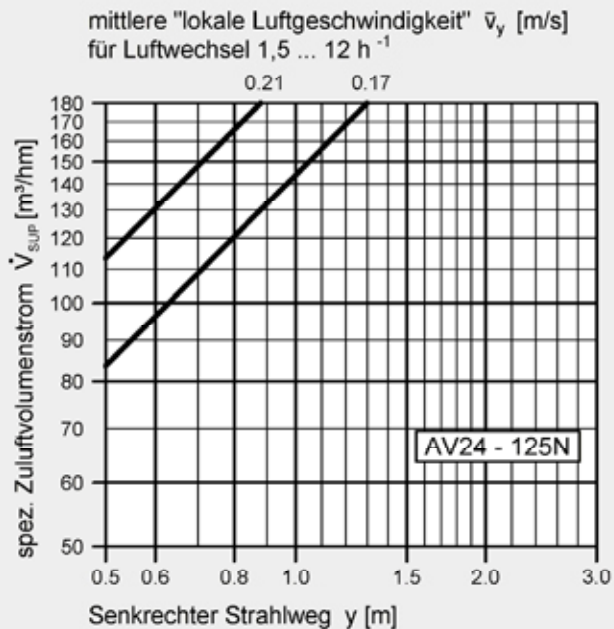
Raumluftgeschwindigkeit von: $\bar{v}_y = 0,15 \dots 0,17$ m/s auf Sitzniveau für gehobene Ansprüche.



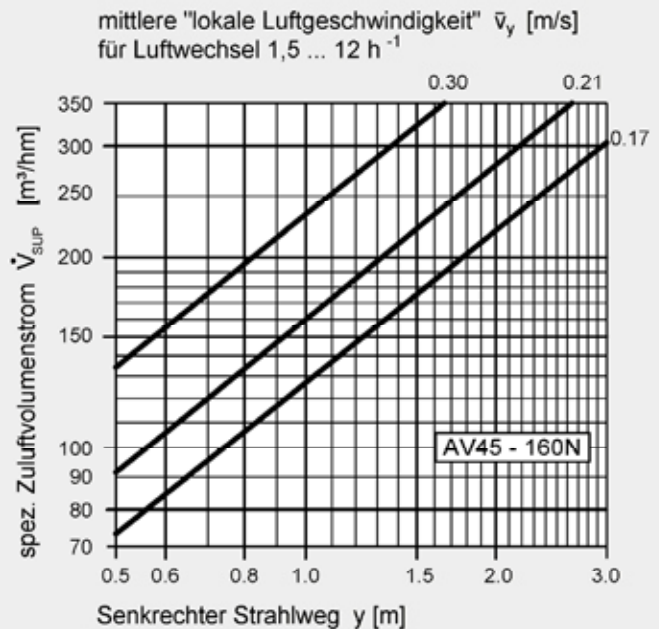
Definition: Senkrechter Strahlweg y

Lufttechnische Auslegung

INDUL AV24



INDUL AV45



Die im Diagramm angegebene „mittlere lokale Luftgeschwindigkeit“ bezieht sich auf $\Delta t_{SUP} = -6K$. Korrekturwerte für andere Zuluft-Temperaturdifferenzen zeigt die untenstehende Tabelle. Alle Angaben gelten für diffuse Raumluftrömung mit Luftwechsel 1,5...12 h⁻¹. Diffuse Raumluftrömung wird durch gleichmäßige Verteilung der Schlitzauslässe im Raum und gleichmäßige Zuluftverteilung erreicht.

Korrektur mittlere lokale Luftgeschwindigkeit bei $\Delta t_{SUP} \neq -6K$

Zuluft Temperaturdifferenz Δt_{SUP} [K]	-2K	-6K	-8K	-10K
ca. Geschwindigkeitsänderung Δv_y [m/s]	-0,02	0	+0,01	+0,02

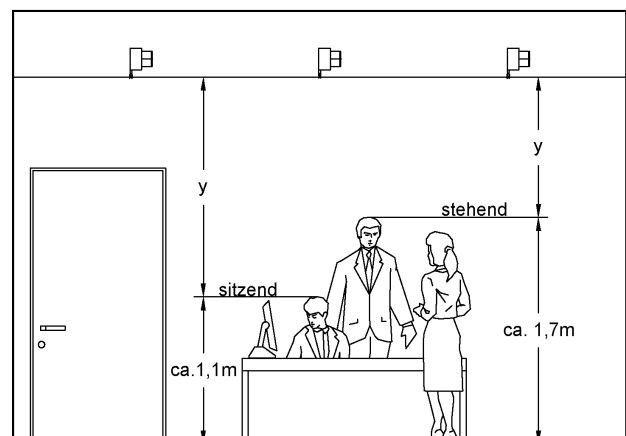
Wichtig:

Bitte beachten Sie die Hinweise auf den Seiten 6–7. Die Auslegungshinweise legen Definitionen und Begriffe fest.

Empfehlung:

Raumlufgeschwindigkeit von: $\bar{v}_y = 0,12 \dots 0,15$ m/s auf Sitzniveau für höchste Ansprüche.

Raumlufgeschwindigkeit von: $\bar{v}_y = 0,15 \dots 0,17$ m/s auf Sitzniveau für gehobene Ansprüche.



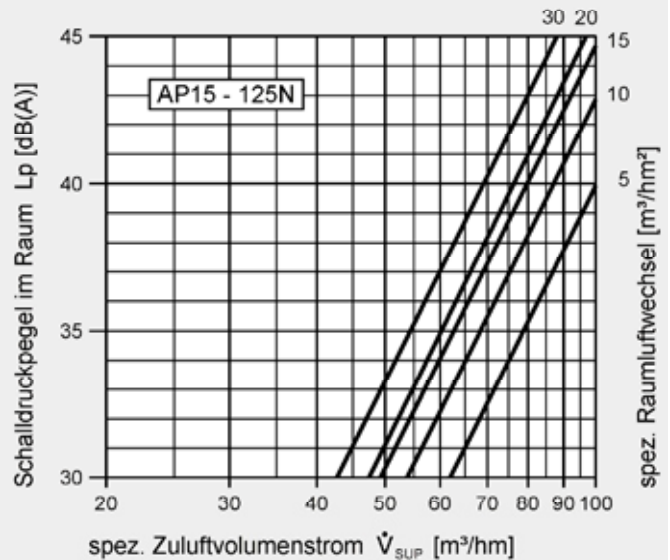
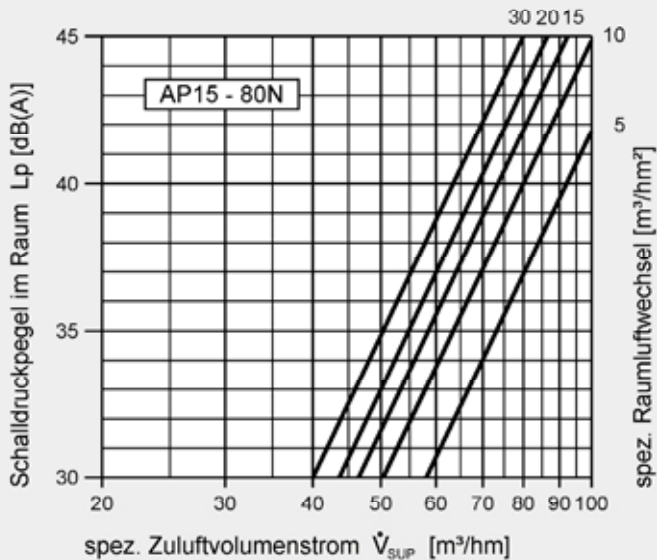
Definition: Senkrechter Strahlweg y

Akustische Auslegung

INDUL AP15

Stutzen Ø 78 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s

Stutzen Ø 123 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s



Korrektur ΔL_1 für andere Raumhöhen

H_R [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

Korrektur ΔL_2 für andere Nachhallzeiten T_N

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

Hinweis:

Unter Einhaltung der Abmessungen auf **Seite 18** kann der spez. Zuluftvolumenstrom $\dot{V}_{SUP}$ (m³/hm) mit der tatsächlichen Ausblasprofilänge ermittelt werden.

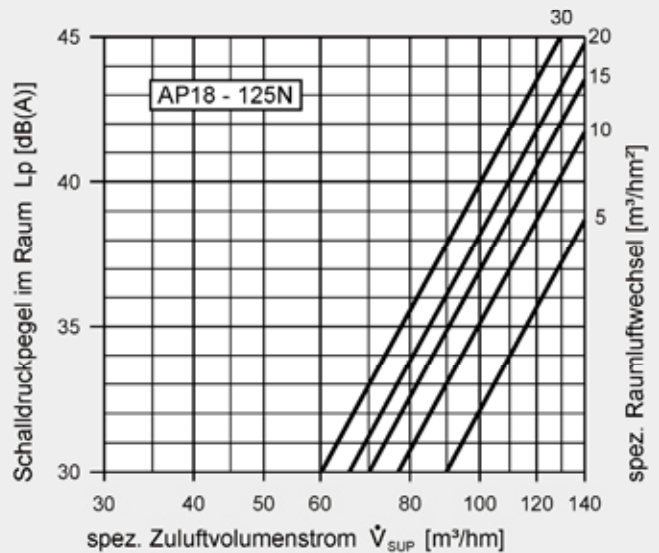
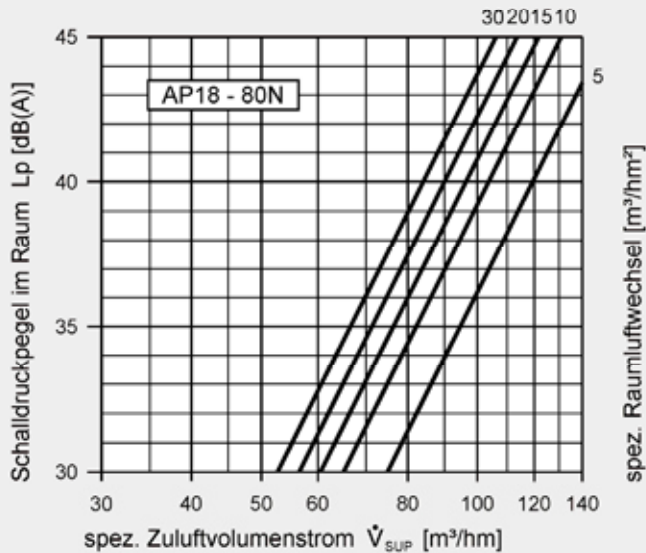
Die Schalldruckpegelangaben beziehen sich nur auf die durch den INDUL emittierten Geräusche. Alle anderen Geräuschquellen können zu einer Erhöhung des Gesamtschalldruckpegels im Raum führen. Bei Kombination mit anderen Luftdurchlasstypen verlieren die Diagramme ihre Gültigkeit. Nehmen Sie bitte in diesem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

Akustische Auslegung

INDUL AP18

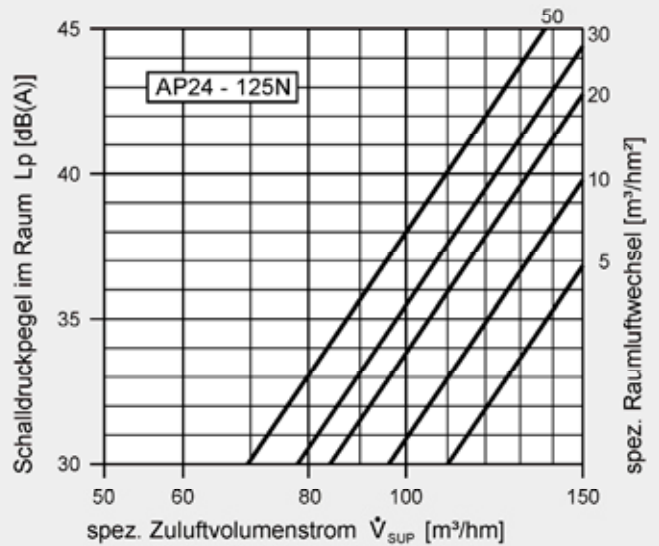
Stutzen Ø 78 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s

Stutzen Ø 123 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s



INDUL AP24

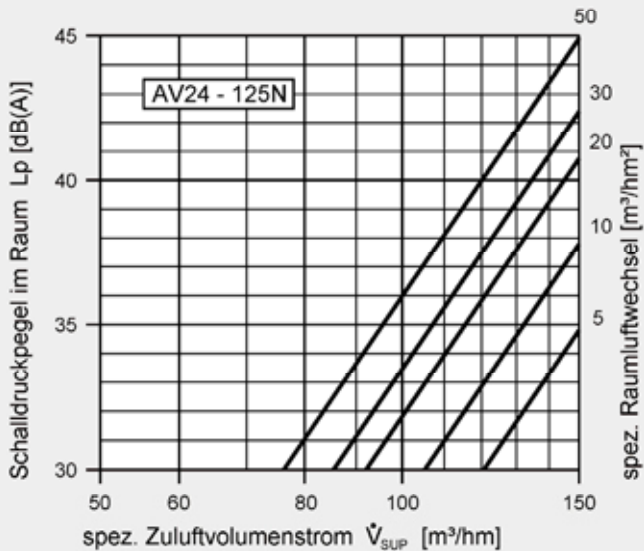
Stutzen Ø 123 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s



Akustische Auslegung

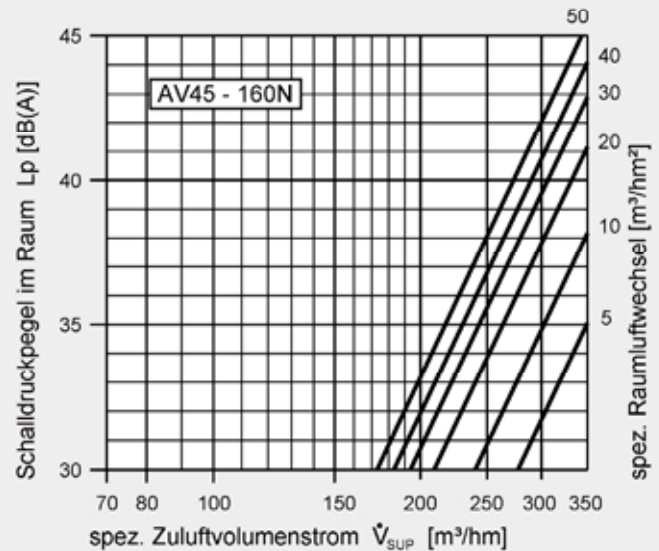
INDUL AV24

Stutzen Ø 123 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s



INDUL AV45

Stutzen Ø 158 mm
 $H_R = 3,0$ m
 $T_N = 0,6$ s



Korrektur ΔL_1 für andere Raumhöhen

H_R [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

Korrektur ΔL_2 für andere Nachhallzeiten T_N

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

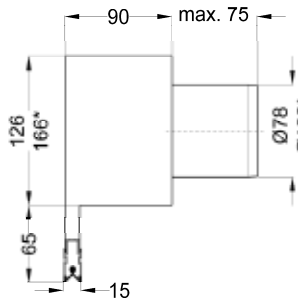
Hinweis:

Unter Einhaltung der Abmessungen auf **Seite 18** kann der spez. Zuluftvolumenstrom $\dot{V}_{sup}$ (m³/hm) mit der tatsächlichen Ausblasprofilänge ermittelt werden.

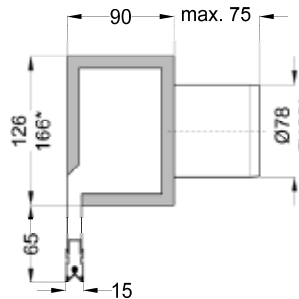
Die Schalldruckpegelangaben beziehen sich nur auf die durch den INDUL emittierten Geräusche. Alle anderen Geräuschquellen können zu einer Erhöhung des Gesamtschalldruckpegels im Raum führen. Bei Kombination mit anderen Luftdurchlasstypen verlieren die Diagramme ihre Gültigkeit. Nehmen Sie bitte in diesem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

Abmessungen Typ AP

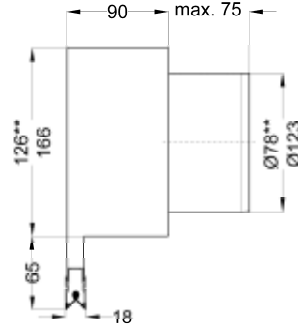
AP 15 - 80 N
AP 15 - 125 N



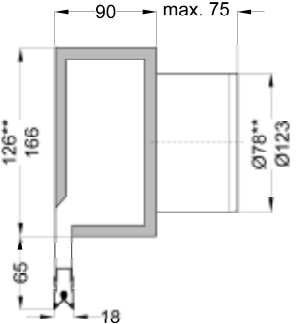
API 15 - 80 N
API 15 - 125 N



AP 18 - 80 N
AP 18 - 125 N



API 18 - 80 N
API 18 - 125 N

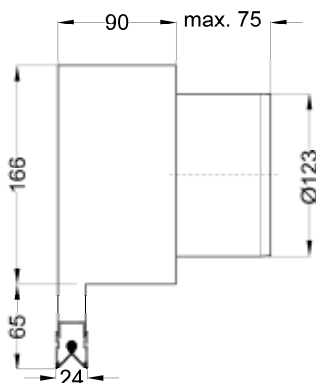


* Maße Typ INDUL AP15 - 125 N

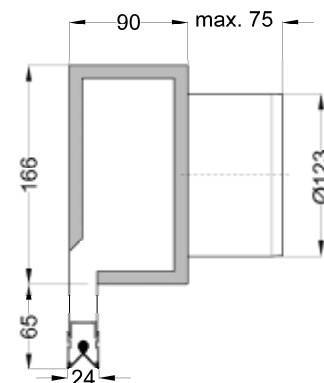
Sonderhalshöhe von 37 mm (unisoliert) bzw. von 45 mm (isoliert) bis 130 mm optional möglich.

** Maße Typ INDUL AP18 - 80 N

AP 24 - 125 N



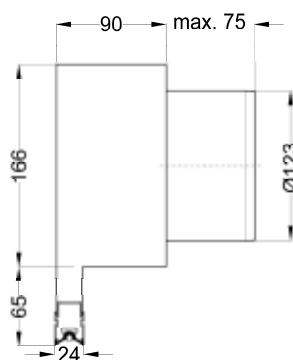
API 24 - 125 N



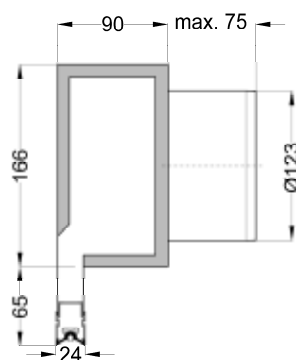
Sonderhalshöhe von 37 mm (unisoliert) bzw. von 45 mm (isoliert) bis 130 mm optional möglich.

Abmessungen Typ AV

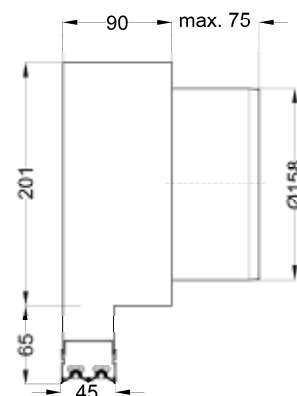
AV 24 - 125 N



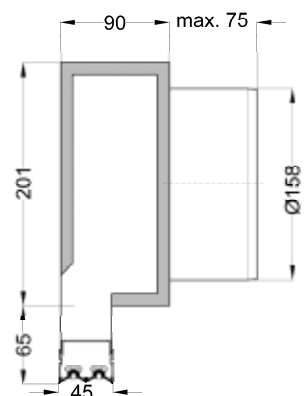
AVI 24 - 125 N



AV 45 - 160 N



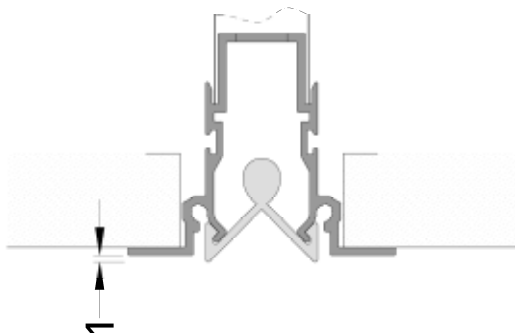
AVI 45 - 160 N



Sonderhalshöhe von 37 mm (unisoliert) bzw. von 45 mm (isoliert) bis 130 mm optional möglich.

INDUL Typ AP und AV mit angeformtem Auflegewinkel

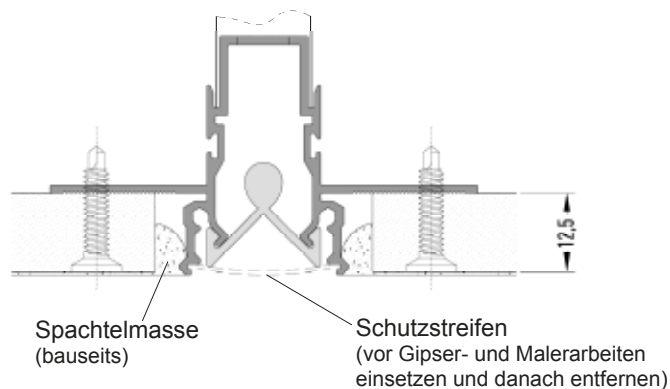
Angeformter Auflegewinkel Typ INDUL ...NA
Erhältlich für alle Typen



Weitere Abmessungen siehe Trägerprofile auf Seite 19.

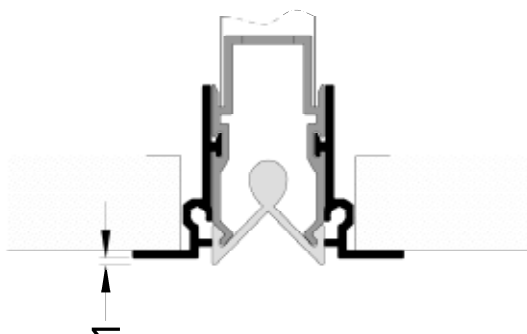
INDUL Typ AP und AV mit angeformtem Gipswinkel

Angeformter Gipswinkel Typ INDUL ...NG
Erhältlich für alle Typen



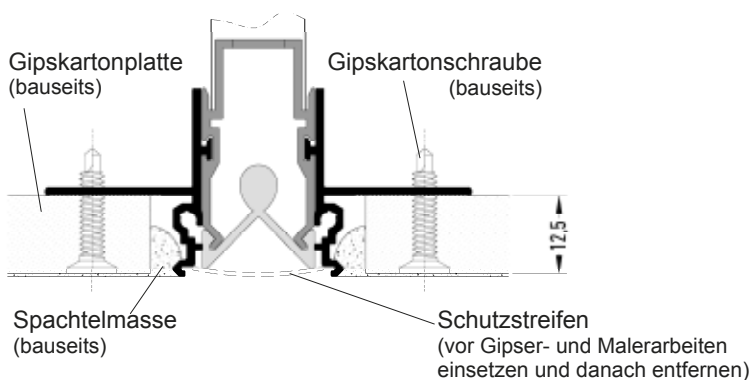
INDUL Typ AP und AV mit losem Auflegewinkel

Loser Auflegewinkel Typ W-NA zum Einschieben
Erhältlich für alle Typen



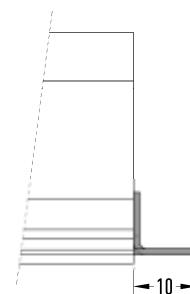
INDUL Typ AP und AV mit losem Gipswinkel

Loser Gipswinkel Typ W-NG zum Einschieben
Erhältlich für alle Typen



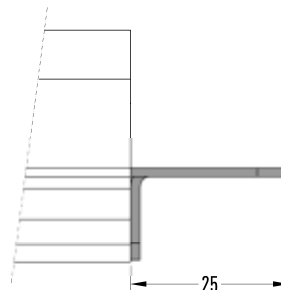
Weitere Abmessungen siehe Trägerprofile auf Seite 19.

Stirnseitiger Endwinkel für angeformte und lose Auflegewinkel (optional).



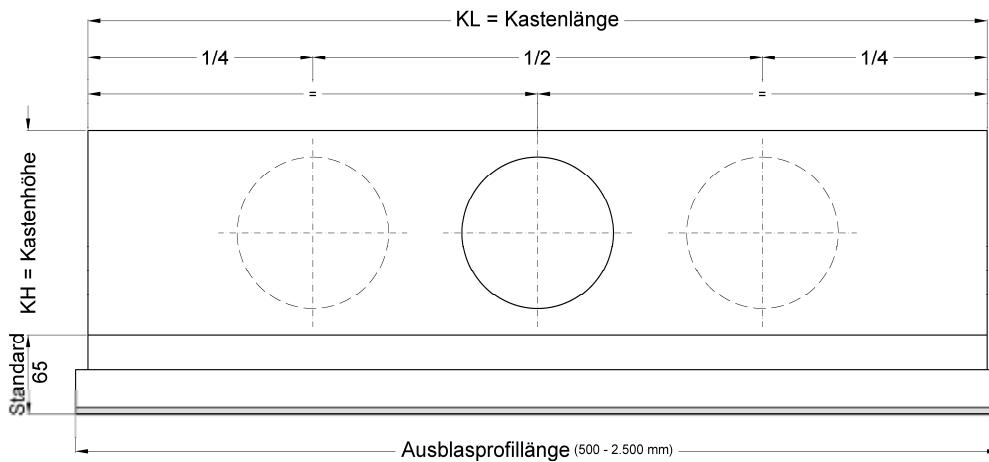
Typ E15-NA, E18-NA
E24-NA, E45-NA

Stirnseitiger Endwinkel für angeformte und lose Gipswinkel (optional).



Typ E15-NG, E18-NG
E24-NG, E45-NG

1 Stutzen bis 1499 mm – 2 Stutzen ab 1500 - 2500 mm Auslasslänge möglich.



Baulänge	Kastenlänge [mm]	Ausblasprofillänge [mm]	Ausblasprofillänge mit Überstand [mm]	Stutzenanzahl
500	480	500	501 - 749	1
750 □	730 □	750 □	751 - 999	1
1000 □	980 □	1000 □	1001 - 1249	1
1250 □	1230 □	1250 □	1251 - 1499	1
1500 □	1480 □	1500 □	1501 - 1749	2
1750	1730	1750	1751 - 1999	2
2000	1980	2000	2001 - 2249	2
2250	2230	2250	2251 - 2499	2
2500	2480	2500	-	2

Sämtliche techn. Daten (Raumluftgeschwindigkeiten, Schallpegelangaben, Druckverluste etc.) gelten für o.g. Abmessungen.* Die Berechnung erfolgt mit der tatsächlichen Ausblasprofillänge (inkl. Überstand).

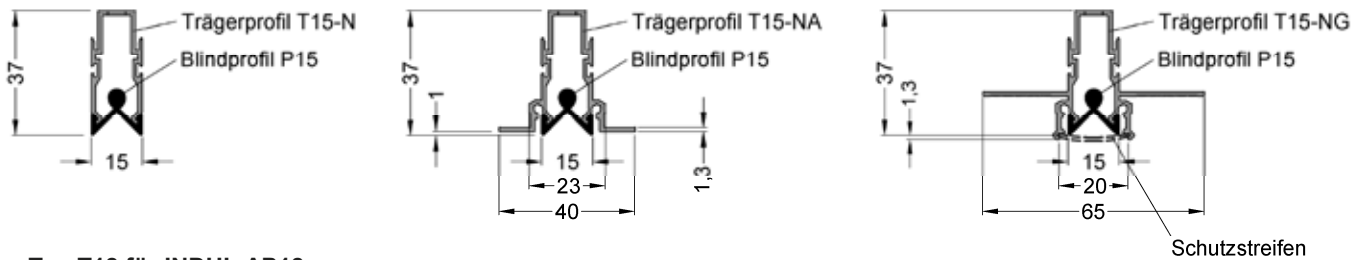
Größere Überstände bis zu einer maximalen Ausblasprofillänge von 2500 mm sind auf Anfrage möglich. In diesem Fall muss die Auslegung jedoch mit dem max. Überstand lt. o.g. Tabelle berechnet werden.

* Bei Überstand ist der Kasten gegenüber dem Ausblasprofil vermittelt.

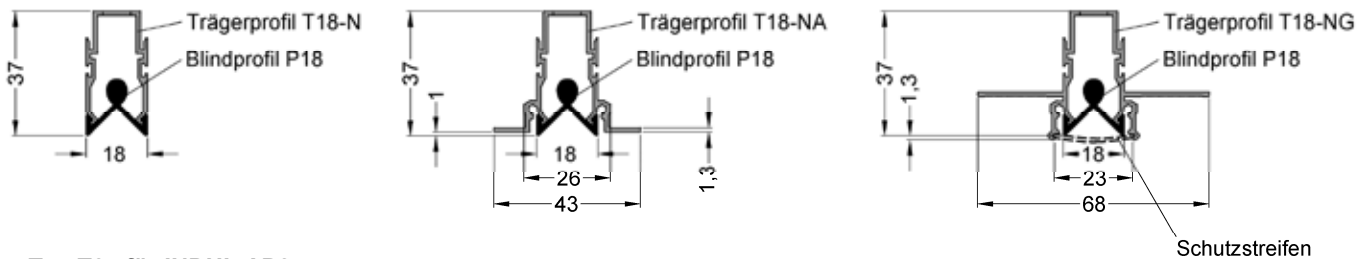
□ Standardlänge

Trägerprofile und Blindprofile

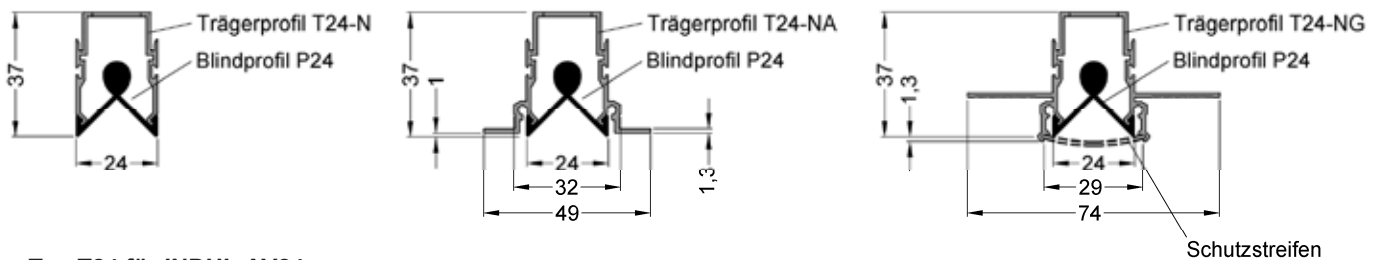
Typ T15 für INDUL AP15



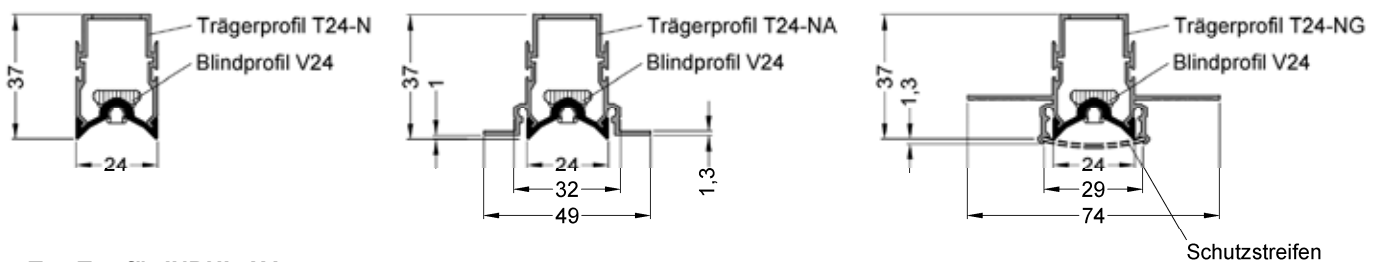
Typ T18 für INDUL AP18



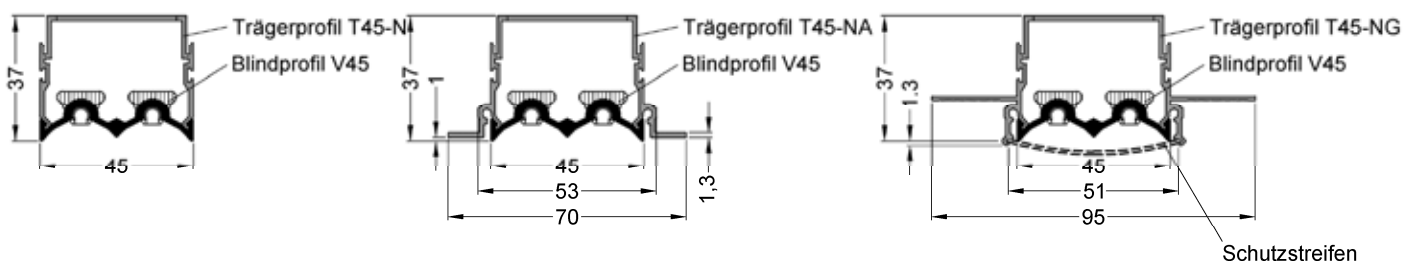
Typ T24 für INDUL AP24



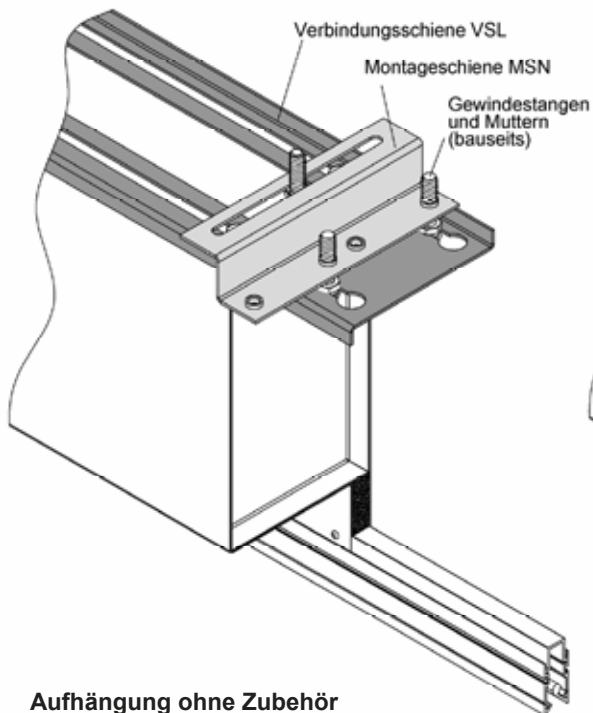
Typ T24 für INDUL AV24



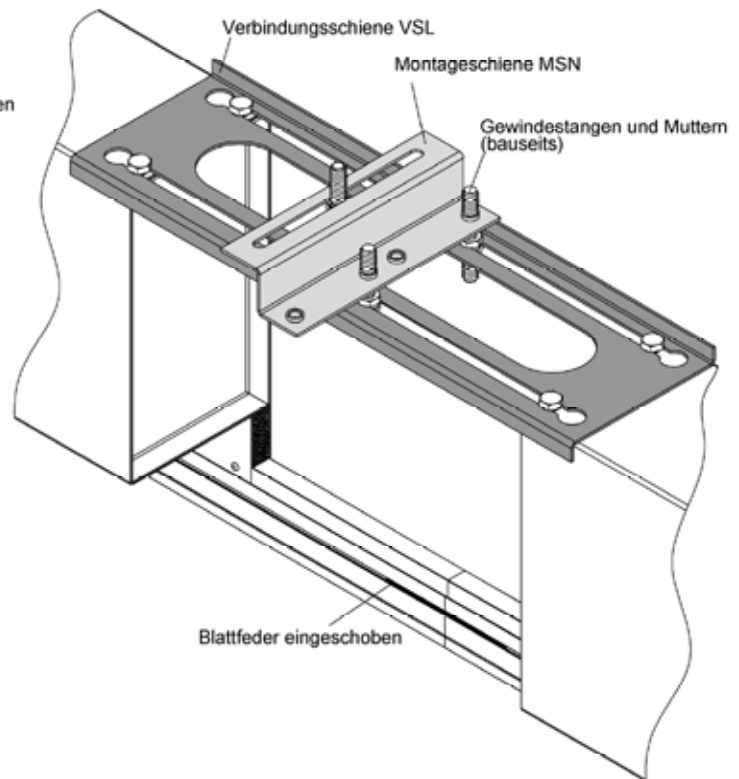
Typ T45 für INDUL AV45



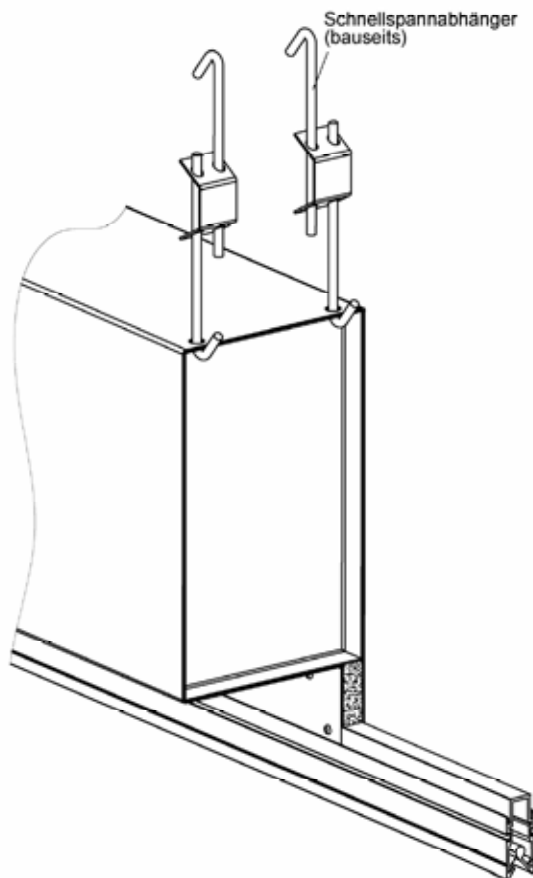
Einzelmontage mittels Verbindungsschiene VSL



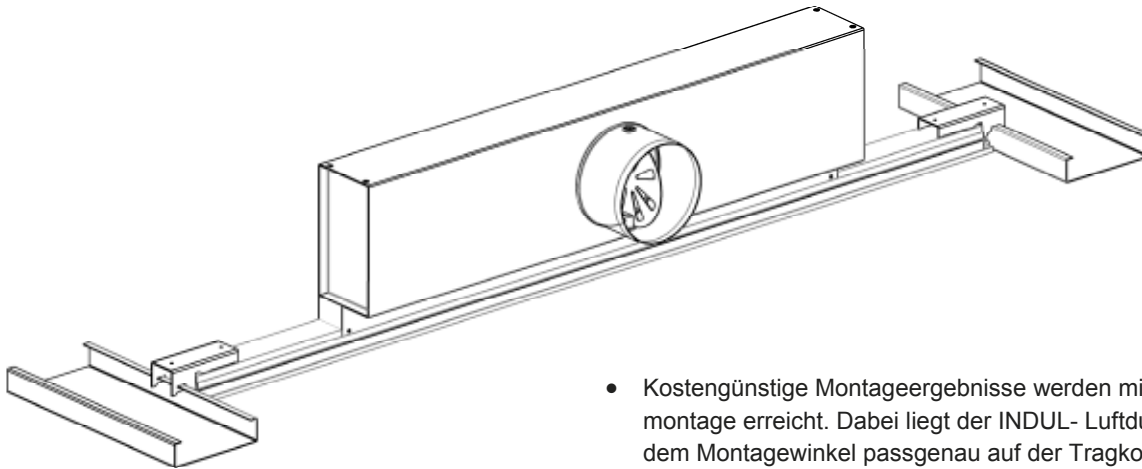
Bandmontage mittels Verbindungsschiene VSL



Aufhängung ohne Zubehör



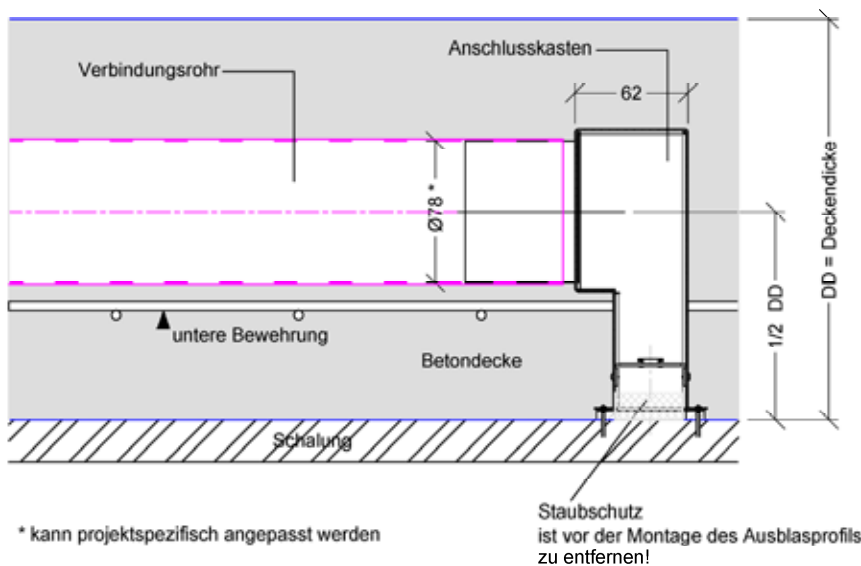
Beispiel einer Auflagemontage



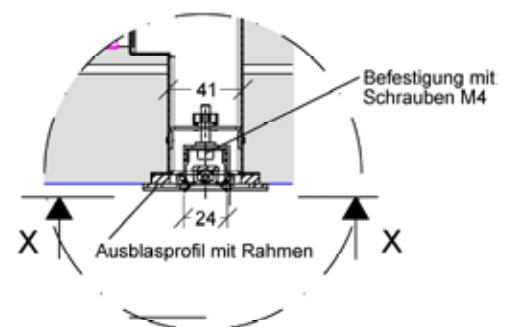
- Kostengünstige Montageergebnisse werden mit der Auflagemontage erreicht. Dabei liegt der INDUL- Luftdurchlass mit dem Montagewinkel passgenau auf der Tragkonstruktion der Decke auf.
- Projektspezifische Montagelösungen erarbeiten wir gerne kostenfrei für Sie.

INDUL AV24-80 NB in Betondecke

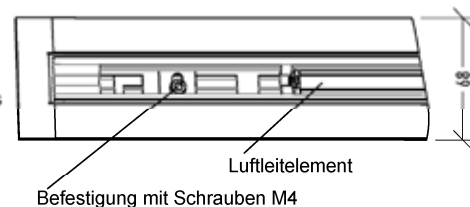
Detail - Anschlusskasten in der Betondecke



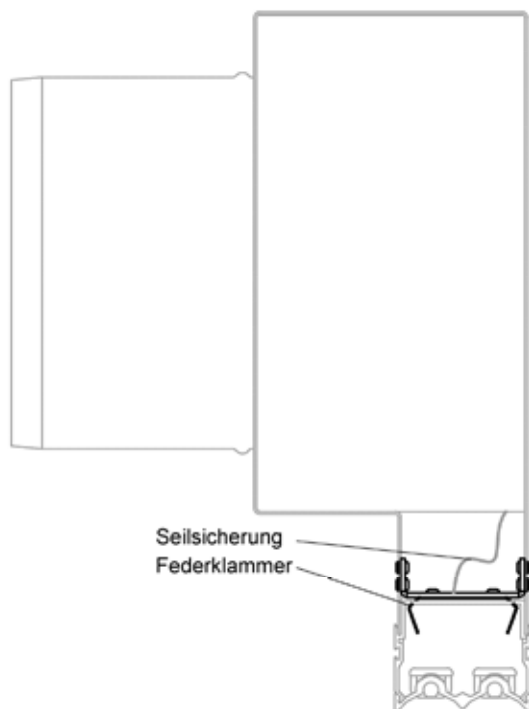
Detail mit montiertem Ausblasprofil



Ansicht "X" Ausblasprofil



INDUL mit lösbarer Verbindung zwischen Trägerprofil und Anschlusskasten.

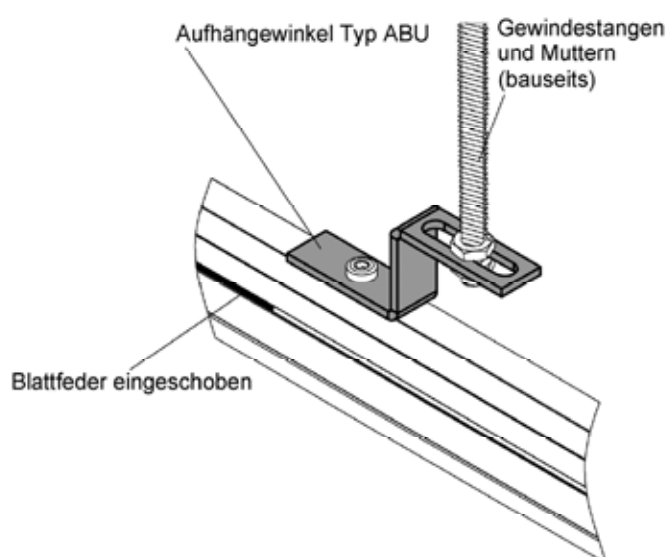


Beispielhafte Darstellung
INDUL AV45.

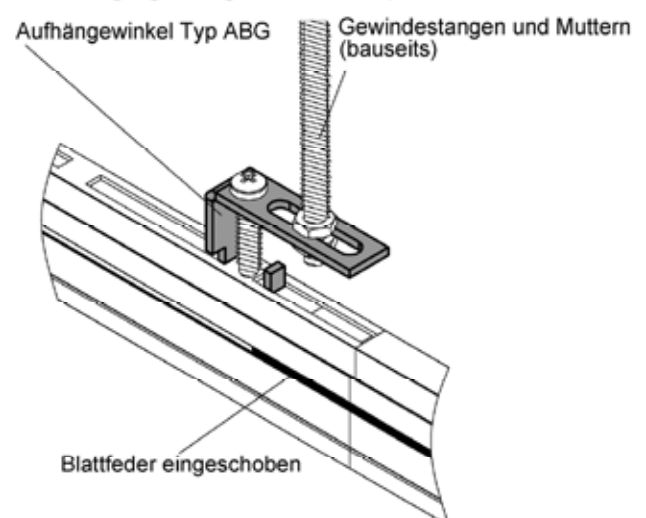
Optional kann die Verbindung zwischen Trägerprofil und Luftanschlusskasten lösbar ausgeführt werden, sodass der Kasten gemäß VDI 6022 reinigbar ist. Die lösbare Verbindung ist nicht möglich in Kombination mit angeformten oder losen Gipswinkeln...NG.

Bei Auflagewinkeln sind die angrenzenden Deckenplatten vorher zu demontieren.

Montagewinkel ABU
zur Abhängung einer ungestanzten Blindprofileinheit

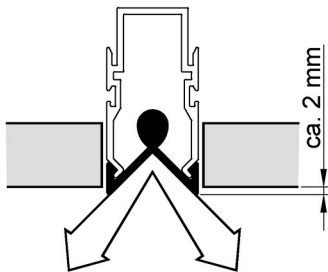


Montagewinkel ABG
zur Abhängung einer gestanzten Blindprofileinheit



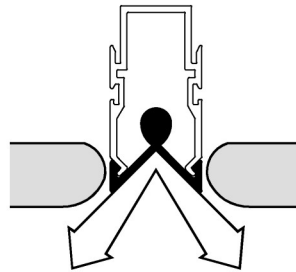
Richtig

Deckenplatten mit scharfen Kanten



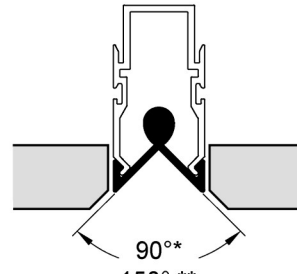
Möglich

Paneele mit abgerundeten Kanten



eventuell Strahlablenkung

Deckenplatten
mit angeschrägten Kanten

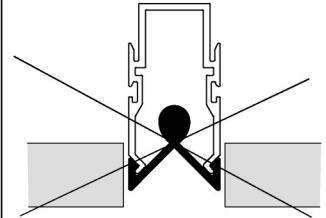


* INDUL P...N

** INDUL V...N

Falsch

zurückversetzter Einbau



Höhere Raumluftgeschwindigkeiten und Verschmutzung

Montagehinweise

- Unbedingt zu beachten ist eine ungestörte 90°-Abströmung.
- Optimales Einbaumaß: ca. 2 mm Überstand (siehe Detail oben).
- Auf den Durchlasshals sollte aus Gründen der Sicherheit kein seitlicher Druck aufgebracht werden (beispielsweise durch thermisch bedingte Längenänderung der Deckenelemente).
- INDUL Luftdurchlässe sind Decken-Einbauteile. Sie ersetzen nicht die notwendige statische Decken-Tragekonstruktion. Dies trifft auch bei Verwendung angeformter oder loser Winkel zu.

Schlitzdurchlass INDUL AP15 / AP18 / AP24

Hochinduktiver Luftdurchlass für variable Volumenströme. Optimiertes Strahlverhalten für schnellen Abbau der Austrittsgeschwindigkeiten und Temperaturdifferenzen. Entwickelt für Lufttemperaturdifferenzen bis zu -14 K.

Luftdurchlass bestehend aus:

- Ausblasprofil und Trägerprofil aus Aluminium-Strangpressprofil
- Luftanschlusskasten in vollasymmetrischer Bauform aus Aluminiumblech mit vier Befestigungslöchern zur bauseitigen Abhängung
- Luftanschlussstutzen (wahlweise mit Drosselklappe)

Ausführung:

Schlitzbreite (Einbaubreite)

☐ 15 mm ☐ 18 mm ☐ 24 mm

Baulänge mm (500 bis 2500 mm)

Kastenlänge mm (480 bis 2480 mm in 250 mm Schritten)

Ausblasprofillänge mm (Kastenlänge + 20 bis + 269 mm)

Luftanschlusskasten:

- ☐ isolierte Ausführung
- ☐ unisolierte Ausführung

Luftanschlussstutzen:

- ☐ Ø 80 mm (Bauhöhe 126 mm)
- ☐ Ø 125 mm (Bauhöhe 166 mm)
- ☐ mit Drosselklappe am Stutzen einstellbar
- ☐ mit Drosselklappe vom Raum aus einstellbar
- ☐ ohne Drossel

Farbgebung:

- Ausblasprofil pulverbeschichtet in RAL 9005 oder RAL 9010

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

Hersteller: Maschinenfabrik Gg. Kiefer GmbH

Baureihe: Schlitzdurchlass

Typ: INDUL AP15 / AP18 / AP24

Zubehör/Sonderausführungen:

Blindprofil:

- ☐ Schlitzauslass als Blindprofil (ungestanzte)

Deckenanbindung:

- ☐ beidseitiger Auflegewinkel (NA) in Farbe _____
- ☐ beidseitiger Gipswinkel (NG) in Farbe _____
- ☐ einseitiger Auflegewinkel W-NA in Farbe _____
- ☐ einseitiger Gipswinkel W-NG in Farbe _____
- ☐ Endwinkel für Auflegewinkel in Farbe _____
- ☐ Endwinkel für Gipswinkel in Farbe _____

Montage:

- ☐ Blattfeder für Bandmontage
- ☐ Verbindungsschiene VSL
- ☐ Montageschiene MSN

- ☐ Montagesatz für Einzelmontage und Bandmontage
bestehend aus:
 - Montageschiene MSN
 - Verbindungsschiene VSL
- ☐ Montagewinkel ABG
- ☐ Montagewinkel ABU

Luftanschlusskasten:

- ☐ Sonderkasten mit abweichenden Abmessungen
- ☐ Luftanschluss von oben (max. 80 mm)

Sonderfarben:

- ☐ Ausblasprofil in Sonderfarbe nach RAL
- ☐ Ausblasprofil natureloxiert EV1

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

➡ Ausschreibungstexte zum Download auf www.kieferklima.de

Schlitzdurchlass INDUL AV24 / AV45

Hochinduktiver Luftdurchlass für variable Volumenströme. Optimiertes Strahlverhalten für schnellen Abbau der Austrittsgeschwindigkeiten und Temperaturdifferenzen. Entwickelt für Lufttemperaturdifferenzen bis zu –10 K.

Luftdurchlass bestehend aus:

- Ausblasprofil und Trägerprofil aus Aluminium-Strangpressprofil
- Luftleitelemente individuell einstellbar im 15°-Raster
- Luftanschlusskasten in vollasymmetrischer Bauform aus Aluminiumblech mit vier Befestigungslöchern zur bauseitigen Abhängung
- Luftanschlussstutzen (wahlweise mit Drosselklappe)

Ausführung:

Schlitzbreite (Einbaubreite)

☐ 24 mm

☐ 45 mm

Baulänge mm (500 bis 2500 mm)

Kastenlänge mm (480 bis 2480 mm in 250 mm Schritten)

Ausblasprofillänge mm (Kastenlänge + 20 bis + 269 mm)

Luftanschlusskasten:

☐ isolierte Ausführung

☐ unisolierte Ausführung

Luftanschlussstutzen:

☐ Ø 125 mm (Bauhöhe 166 mm)

☐ Ø 160 mm (Bauhöhe 201 mm)

☐ mit Drosselklappe am Stutzen einstellbar

☐ mit Drosselklappe vom Raum aus einstellbar

☐ ohne Drossel

Farbgebung:

- Ausblasprofil pulverbeschichtet in RAL 9005 oder RAL 9010

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

Hersteller: Maschinenfabrik Gg. Kiefer GmbH

Baureihe: Schlitzdurchlass

Typ: INDUL AV24 / AV45

Zubehör/Sonderausführungen:

Blindprofil:

☐ Schlitzauslass als Blindprofil (ungestanzte)

Deckenanbindung:

☐ beidseitiger Auflegewinkel (NA) in Farbe _____

☐ beidseitiger Gipswinkel (NG) in Farbe _____

☐ einseitiger Auflegewinkel W-NA in Farbe _____

☐ einseitiger Gipswinkel W-NG in Farbe _____

☐ Endwinkel für Auflegewinkel in Farbe _____

☐ Endwinkel für Gipswinkel in Farbe _____

Montage:

- ☐ Blattfeder für Bandmontage
- ☐ Verbindungsschiene VSL
- ☐ Montageschiene MSN

- ☐ Montagesatz für Einzelmontage und Bandmontage
bestehend aus:
 - Montageschiene MSN
 - Verbindungsschiene VSL
- ☐ Montagewinkel ABG
- ☐ Montagewinkel ABU

Luftanschlusskasten:

- ☐ Sonderkasten mit abweichenden Abmessungen
- ☐ Luftanschluss von oben (max. 80 mm)

Sonderfarben:

- ☐ Ausblasprofil in Sonderfarbe nach RAL
- ☐ Ausblasprofil natureloxiert EV1
- ☐ Luftleitelemente weiß

Pos _____ Stück _____ Einzelpreis _____

➡ Ausschreibungstexte zum Download auf www.kieferklima.de

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

Schlitzdurchlass: ☐ INDUL Typ AP...N

Projekt:

Projekt Nr. Kunde: _____ Datum/Bearbeiter: _____ Projekt Nr. Kiefer _____

Raum oder Modulbezeichnung					
Anzahl dieser Räume/Module					
Zuluft-Volumenstrom	[m ³ /h]				
Raumbreite	[m]				
Raumlänge	[m]				
Fläche	[m ²]				
Raumhöhe	[m]				
Kühllast	[W]				
Raumlufttemperatur	[°C]				
Zulufttemperatur	[°C]				
Mittlere Raumluftgeschwindigkeit	[m/s]				
in Raumhöhe	[m]				
Schalldruckpegel im Raum	[dB(A)]				
bei Nachhallzeit	[s]				

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

Schlitzdurchlass: ☐ INDUL Typ AV...N

Projekt:

Projekt Nr. Kunde: _____ Datum/Bearbeiter: _____ Projekt Nr. Kiefer _____

Raum oder Modulbezeichnung					
Anzahl dieser Räume/Module					
Zuluft-Volumenstrom	[m³/h]				
Raumbreite	[m]				
Raumlänge	[m]				
Fläche	[m²]				
Raumhöhe	[m]				
Kühllast	[W]				
Raumlufttemperatur	[°C]				
Zulufttemperatur	[°C]				
Mittlere Raumluftgeschwindigkeit	[m/s]				
in Raumhöhe	[m]				
Schalldruckpegel im Raum	[dB(A)]				
bei Nachhallzeit	[s]				

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, Hightech, 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.

Dienstleistungen

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.