



Krantz

Opticlean® OC-V
Thermostatische Verstelleinheit

Air & Climate Solutions

Durrer-technik

Krantz

Anwendungsbereich

Der Opticlean mit thermostatischer Verstelleinheit (OC-V) von KRANTZ verkürzt die Aufheizzeit im Aufenthaltsbereich von Räumen signifikant im Vergleich zum Opticlean ohne Verstelleinheit (OC-Q bzw. OC-R).

Die resultierenden Vorteile sind ein erheblich geringerer Energiebedarf und ein rascher Abbau der vertikalen Temperaturschichtung in der Aufheizphase. Der geringere Energiebedarf bedeutet eine deutliche Kosteneinsparung zu Auslässen ohne Verstelleinheit. Die Energieeinsparungen können durch eine optionale Temperaturabsenkung in der Nacht zusätzlich vergrößert werden und haben einen erheblichen Einfluss auf die Betriebskosten.

Das variable, temperaturabhängige Ausblasverhalten des OC-V – im Kühlfall horizontal und in der Aufheizphase vertikal – sichert stets ein hohes Maß an Behaglichkeit im Aufenthaltsbereich.

Die thermostatische Verstelleinheit steuert einen beweglichen Luftleitrahmen im Zuluftvolumenstrom und sorgt für das variable Ausblasverhalten. Die Verstelleinheit benötigt keine Verkabelung oder externe Hilfsenergie und ist eine kostengünstige Alternative zu elektrischen Antrieben. Die benötigte Energie der Verstelleinheit wird ausschließlich aus der Temperatur der Zuluft bezogen.

Im Aufheizbetrieb kann Zuluft, abhängig von Übertemperatur und Raumhöhe, bis zum Fußboden in den Raum eingebracht werden. Dank der hohen vertikalen Eindringtiefe der Zuluft im Aufheizfall, können Glasfassaden thermisch abgeschirmt werden und Heizkörper entfallen.

Der OC-V bietet die gleichen Vorteile wie der etablierte Opticleans (OC-Q bzw. OC-R):

- Hoher thermischer Komfort
- Unauffällige Integration in abgehängte Raumdecken
- extrem geringe Deckenverschmutzung

Der OC-V eignet sich besonders gut für den Einbau in abgehängte Deckensysteme. Die Standardausführung der OC-V-Deckenplatte passt in Rasterdecken mit einem Rastermaß von 600 x 600 mm bzw. 625 x 625 mm. Der OC-V wird anstelle einer Deckenplatte auf die T-Profile des Deckensystems gelegt und an den Zuluftkanal angeschlossen.

Für zahlreiche andere etablierte Deckensysteme, wie z. B. Metall-Kassettendecken, bietet Krantz angepasste Speziallösungen.

Die Deckenplatte ist standardmäßig mit einer diagonal versetzten Rundlochung perforiert (**Bild 3**). Das Lochbild entspricht dem typischen Erscheinungsbild von gängigen Metallkassetten für Deckensysteme. Durch die Lochung kann der Luftdurchlass optisch unauffällig in die Raumdecke integriert werden. Bei gleichem Lochbild ist der Opticlean von der normalen Deckenplatte nicht zu unterscheiden.

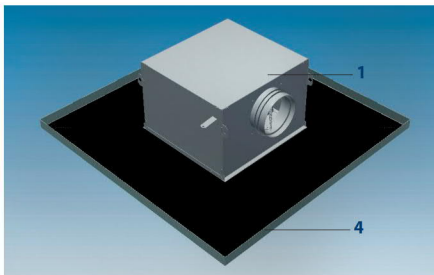


Bild 1:
Luftanschlusskasten

In **Bild 1** ist der Anschlusskasten mit Luftauslassenelement dargestellt. Das Luftauslasselement ist mit dem Anschlusskasten **1** verbunden und wird entweder auf die Deckenplatte **4** bauseits aufgesetzt oder werkseitig verbunden.

Einsatzbereich

- Raumhöhen bis 3 m
- Zulufttemperaturen 16 bis 30 °C
- Volumenstrombereich 150 bis 300 m³/h

Abmessungen

In **Tabelle 1** sind die Abmessungen des OC-V aufgeführt. Die benannten Abstände sind in Bild 2 aufgeführt.

Baugröße 400							
Bg	Ba	H	Ha	ø D	Hs	B	Ls
mm							
403	389	242	220	159	145	391	39

Tabelle 1: Abmessungen Opticlean OC-V mit Anschlusskasten

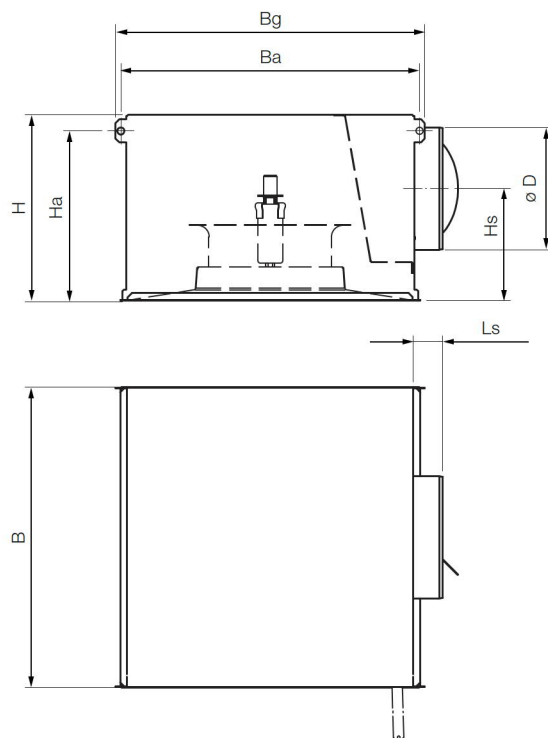


Bild 2: Abmessungen Opticlean OC-V mit Anschlusskasten

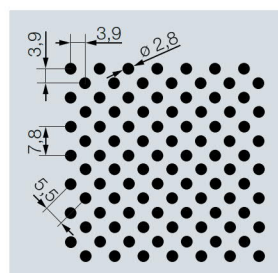


Bild 3: Deckenplatte Typ 2820
ø 2,8 mm; Lochanteil 20 %;
Rd 2,8 - 5,5 (n. DIN 24041)

Der Opticlean OC-V mit thermostatischer Verstelleinheit kann mit der Deckenplatte Typ 2820 (**Bild 3**) eingesetzt werden.

Funktionaler Aufbau und Wirkungsprinzip

Der Opticlean OC-V mit thermostatischer Verstelleinheit besteht aus dem Luftanschlusskasten **1** mit seitlichem Zuluft Anschluss **2** und dem Auslasselement **3**, welches auf der gelochten Deckenplatte **4** aufsitzt. Die Verstellung erfolgt durch die thermostatische Verstelleinheit **5** und einen Leitrahmen **7**. Die Verstelleinheit verändert die Position des Leitrahmens im Kühlfall **7a**, Dauerheizfall **7b** und Aufheizfall **7c**.

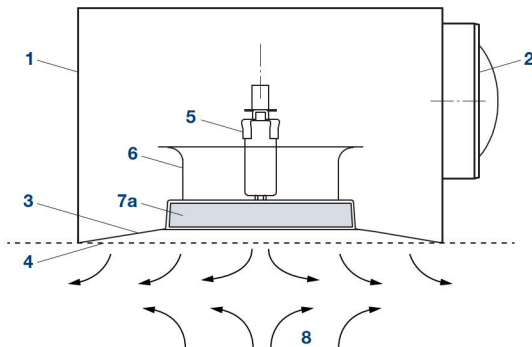


Bild 4: Luftleitrahmen 7a in Stellung Kühlfall

Im Kühlfall wird die Zuluft horizontal ausgeblasen. In **Bild 4** ist Position **7a** des Luftleitrahmens im Kühlfall dargestellt. Die kühlere Zuluft sinkt aufgrund der höheren Dichte und nach Abbau des Strahlimpulses in den Aufenthaltsbereich. Raumluft **8** wird unterhalb des Auslasses **3** induziert. Ein Luftpolster unter dem Luftdurchlass verhindert, dass die induzierte Luft die Deckenplatte **4** berührt. Das Luftpolster unterbindet somit eine Ablagerung luftgetragener Partikel an der Deckenplatte.

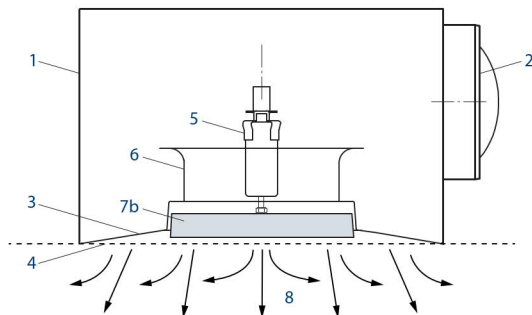


Bild 5: Luftleitrahmen in Stellung 7b Dauerheizfall

Im Dauerheizfall wird die Zuluft horizontal und vertikal in den Aufenthaltsbereich eingebracht. In **Bild 5** ist Position **7b** des Leitrahmens für den Dauerheizfall dargestellt. Die reduzierte vertikale Eindringtiefe der Zuluft resultiert in einer verringerten Luftgeschwindigkeit und senkt den Schallleistungspegel. Die Position **7b** des Luftleitrahmens wird gewählt, wenn nach dem Aufheizfall über die Zuluft nur noch der Transmissionswärmeverlust gedeckt werden soll.

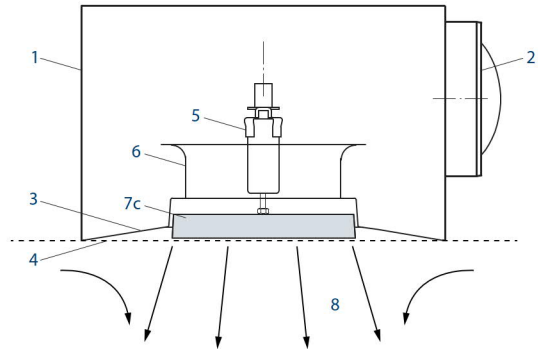


Bild 6: Luftleitrahmen 7c in Stellung Aufheizfall

Im Aufheizfall wird die Zuluft vertikal ausgeblasen. In **Bild 6** ist die Position des Leitrahmens **7c** im Aufheizfall dargestellt. Die Zuluft wird auf den Mittelbereich der Luftaustrittsfläche konzentriert. Die erhöhte Luftaustrittsgeschwindigkeit steigert die Eindringtiefe der warmen Zuluft erheblich und reduziert die Aufheizzeit signifikant. Zusätzlich wird der vertikale Temperaturgradient reduziert. Die Induktion von Raumluft **8** erfolgt aus dem umgebenden Deckenbereich, daher baut sich keine Warmlufterschicht unter der Raumdecke auf.

Die Verstellung des Luftleitrahmens erfolgt mit einer thermostatischen Verstelleinheit **5**, die ihre Verstellenergie aus der Temperatur der Zuluft bezieht. Deshalb ist kein elektrischer Stellantrieb erforderlich. Die thermostatische Verstelleinheit **5** befindet sich oberhalb der Lufteinströmdüse **6** zur optimalen Erfassung der jeweiligen Zulufttemperatur.

Legende

1 Luftanschlusskasten	6 Lufteinströmdüse
2 Seitlicher Stutzen mit optionaler Volumenstromdrossel	7 Leitrahmen
3 Auslasselement	a Stellung Kühlfall
4 Gelochte Deckenplatte	b Stellung Dauerheizfall
5 Thermostatische Verstelleinheit	c Stellung Aufheizfall
	8 Raumluft

Luftechnische Funktion

Aufgrund der verstellbaren Ausströmcharakteristik ergeben sich für den Kühlfall, Aufheizfall und Dauerheizfall unterschiedliche Raumluftströmungen.

Im Kühlfall (**Bild 8**) unterscheidet sich die Luftströmung nicht vom Opticlean ohne thermostatische Verstelleinheit. Die Zuluft strömt gleichmäßig durch die perforierte Sichtfläche und breitet sich in horizontaler Richtung radial aus. Durch Induktion von Raumluft werden die Strömungsgeschwindigkeit und der Temperaturunterschied zwischen Zuluft und Raumluft rasch abgebaut. Das Resultat ist ein angenehmes Raumklima mit niedrigen Raumluftgeschwindigkeiten und gleichmäßigen Raumlufttemperaturen im Aufenthaltsbereich der Personen.

Die perforierte Sichtfläche wird von der induzierten Raumluft nicht berührt, da sich unter dem Luftdurchlass ein Luftpolster aus Zuluft ausbildet. Durch die Sperrschicht wird die sonst bei turbulent wirkenden Luftdurchlässen auftretende Deckenverschmutzung stark reduziert.

In der **Bildern 9 und 10** ist das Strömungsbild für den Heizfall abgebildet. Ab einer Zulufttemperatur von 21 °C wird mittels der thermostatischen Verstelleinheit der verstellbare Luftleitrahmen in die Position Heizen gebracht. Mit steigender Zulufttemperatur wird der Luftleitrahmen immer weiter nach unten verschoben. Der Aufenthaltsbereich wird durch die vertikal einströmende warme Zuluft wesentlich schneller aufgeheizt.

In **Bild 7** ist die Charakteristik der thermostatischen Verstelleinheit (Hysterese) für das Aufheizen und Abkühlen abgebildet. Die Kurven verlaufen für den Heiz- und Kühlfall annähernd parallel zueinander. Die Schlussfolgerung ist, dass der Luftleitrahmen bei gleicher Zulufttemperatur eine ähnliche Position für den Kühl- und Heizfall einnimmt.

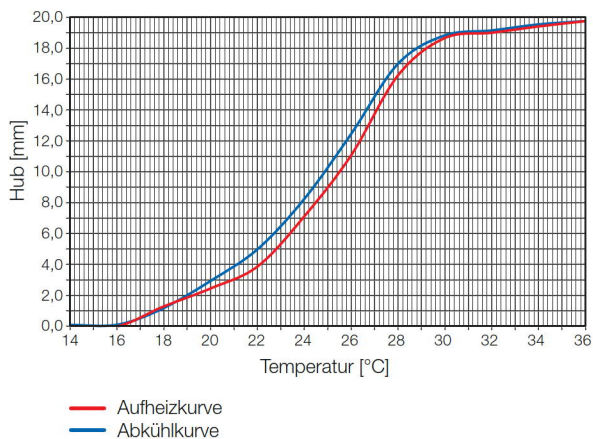


Bild 7: Hysterese - Kennlinie thermostatische Verstelleinheit



Bild 8: Stellung Kühlfall, Zulufttemperatur 16 bis 21 °C



Bild 9: Stellung Dauerheiz-Fall, Zulufttemperatur 22 bis 26 °C



Bild 10: Stellung Aufheiz-Fall, Zulufttemperatur 27 bis 30 °C

Aufheizbetrieb

Die **Bilder 11 (OC-Q) und 12 (OC-V)** zeigen den zeitlichen Temperaturverlauf über vier verschiedene vertikale Messhöhen im Vergleich zur Globe-Temperatur.

Die spezifische anfängliche Heizleistung ist 53 W/m^2 bezogen auf einen Prüfbereich von 18 m^2 . Die eingebrachte Zuluftmenge betrug $250 \text{ m}^3/\text{h}$ bei 30 °C Einblastemperatur und einer Ausblashöhe der Luftauslässe von $3,0 \text{ m}$. In **Tabelle 2** sind die Prüfparameter aufgeführt.

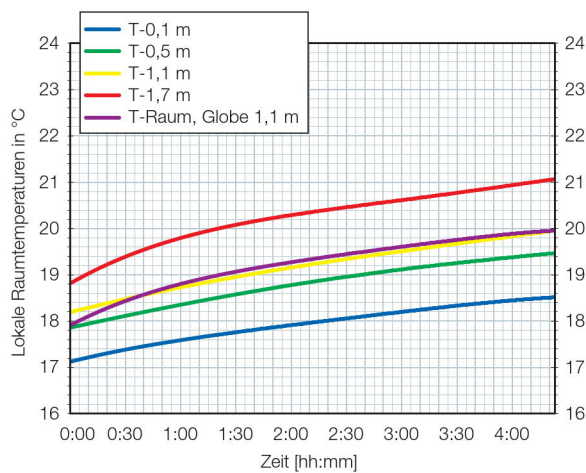


Bild 11: Verlauf der dynamischen Aufheizphase ohne thermostatische Verstelleinheit

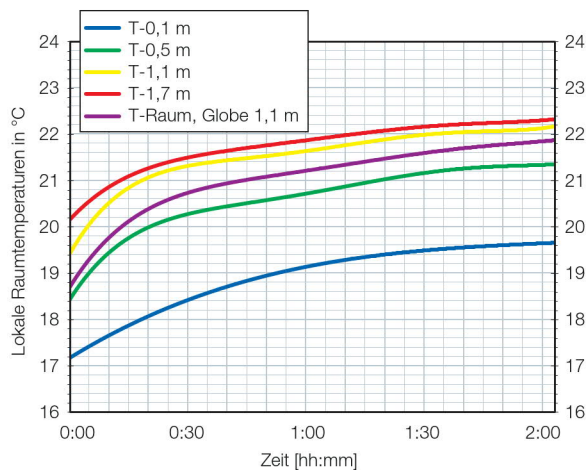


Bild 12: Verlauf der dynamischen Aufheizphase mit thermostatischer Verstelleinheit

Aufheizversuche

Messzonen	Messhöhe	Zieltemperatur	OC Standard	OC verstellbar
	m	°C	Aufheizdauer in hh:mm	
Fußbereich	0,1	19	> 05:00	00:55
Kopfbereich	1,1	21	> 06:00	00:18

Tabelle 2: Vergleich Standard-Opticlean – verstellbarer Opticlean

Opticlean standard OC-Q
 Opticlean verstellbar OC-V

Parameter	
Zuluft-Volumenstrom	$250 \text{ m}^3/\text{h}$
Zuluft-Temperatur (konstant)	30 °C
Raumhöhe	3 m
Raumfläche	18 m^2
spezifische Heizleistung	50 W/m^2

Tabelle 3: Versuchsparameter

Beim Einsatz des OC-V kann die Aufheizzeit, bezogen auf die Zieltemperatur in $1,1 \text{ m}$ Höhe, in weniger als 20 Minuten erzielt werden (**Tabelle 2**). Die angestrebte Zieltemperatur in $0,1 \text{ m}$ Höhe (Fußbereich) wird in 55 Minuten erreicht (**Tabelle 2**). Die gewünschte Raumtemperatur wird deutlich schneller erreicht als bei einem Opticlean ohne thermostatische Verstelleinheit.

Der OC-V sorgt für einen vertikalen Raumlufttemperaturgradienten deutlich unter 3 K zwischen den Messhöhen $0,1 \text{ m}$ und $1,1 \text{ m}$. Durch die geringe Temperaturdifferenz wird die Kategorie B der DIN ISO 7730 erreicht.

Die DIN ISO 7730 klassifiziert unter anderem die Behaglichkeit unter Bezugnahme auf die obere und untere Abweichung von der operativen Raumtemperatur und dem zulässigen Temperaturgradienten. Der Opticlean ohne Verstelleinheit erreicht einen Raumlufttemperaturgradienten von 3 K erst nach deutlich längerer Aufheizzeit.

Die verkürzte Aufheizzeit und der reduzierte vertikale Temperaturunterschied verkürzen die Betriebszeit der RLT-Anlage bei hoher Zulufttemperatur.

Das Ergebnis sind sinkende Energiekosten. Durch die hervorragende vertikale Eindringtiefe des OC-V im Aufheizfall kann oftmals auf zusätzliche Heizkörper im Anwendungsbereich verzichtet werden.

Akustik- und Druckverlustmessungen

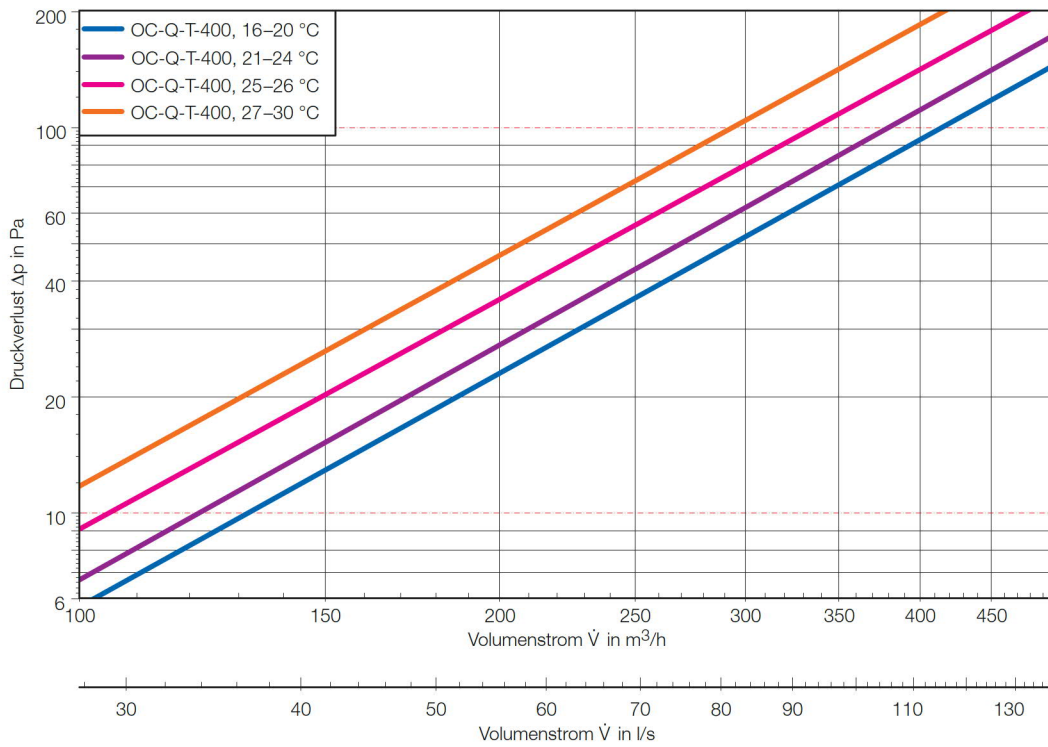
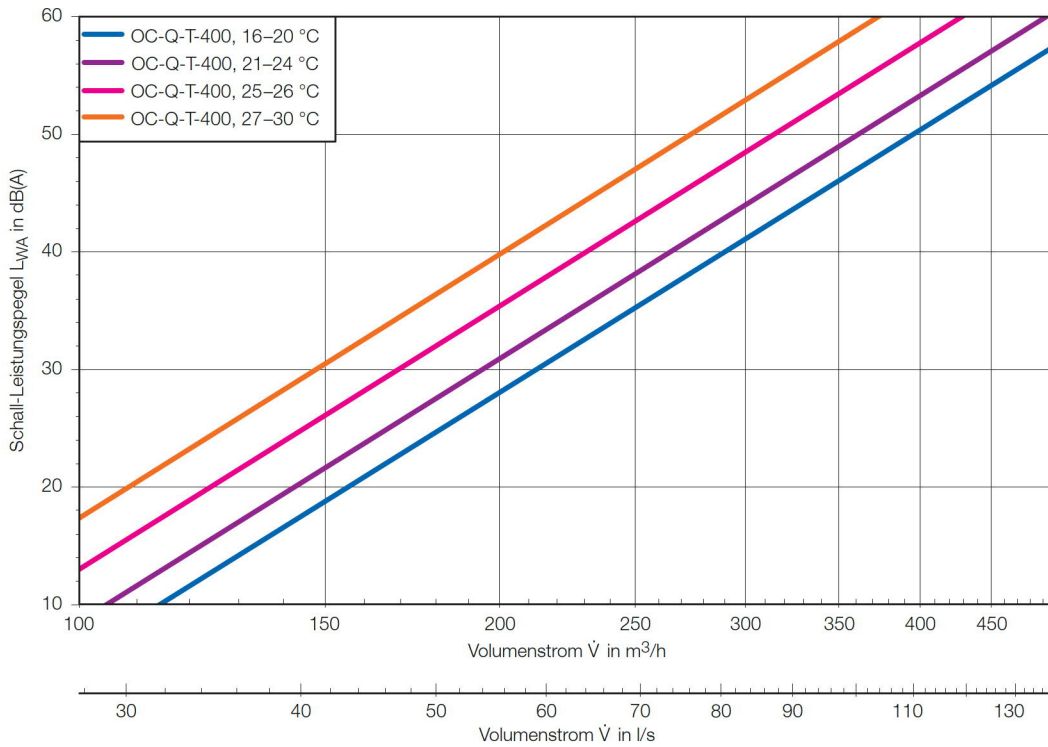


Bild 13: Schalleistungspegel und Druck über Volumenstrom – OC-V

Oktavmittenfrequenzen in Abhängigkeit der Zulufttemperatur

Zuluft-temperatur	Volumen-strom		Druck-verlust	Schall-Leistungs-pegel	L _w in dB, Oktav							
	m ³ /h	l/s			Pa	dB(A)	63	125	250	500	1 000	2 000
°C					Hz							
16 – 20	150	42	13	19	7	20	17	9	13	13	8	1
	200	56	23	28	15	29	26	19	22	22	17	10
	250	69	36	35	22	37	34	26	29	29	24	17
	300	83	52	41	27	42	39	32	35	35	30	23
21 – 24	150	42	15	22	17	22	19	13	16	15	12	5
	200	56	27	31	27	31	28	22	25	25	21	14
	250	69	43	38	34	38	36	30	32	32	28	22
	300	83	62	44	40	44	41	35	38	38	34	28
25 – 26	150	42	20	26	7	21	19	15	19	20	18	11
	200	56	36	35	14	30	29	24	29	30	27	20
	250	69	56	43	21	37	36	31	36	37	35	27
	300	83	80	49	27	43	42	37	42	43	41	33
27 – 30	150	42	26	31	7	21	20	16	22	25	24	16
	200	56	47	40	14	30	29	26	31	34	33	25
	250	69	73	47	21	38	36	33	38	41	41	32
	300	83	105	53	27	44	42	39	44	47	46	38

Tabelle 4: Oktavspektren mit Rd 2,8 - 5,5 Deckenplatte in Abhängigkeit zur Zulufttemperatur

Hinweis: Empfohlene Zulufttemperatur maximal 30 °C!

Merkmale auf einen Blick

- Temperaturabhängiges Ausblasverhalten der Zuluft (patentierte Komponente)
- Thermostatische Verstelleinheit ohne zusätzliche Hilfsenergie
- Kurze Aufheizzeit und geringe vertikale Temperaturschichtung
- Reduzierte Energiekosten im Heizfall und bei Nachtabsenkung
- Unauffällige Integration in abgehängte Raumdecken
- Niedriger Schalleistungspegel
- Geringe Deckenverschmutzung
- Hoher thermischer Komfort

Typenbezeichnung

OC-V - ___ - ___ - 0 - F - ___ - ___

Opticlean	Geometrie	Baugröße	Abdeckung Anschlussart	Drossel	Oberfläche
-----------	-----------	----------	---------------------------	---------	------------

Geometrie

- Q1 = Quadratische Deckenplatte 600 x 600 mm
Q2 = Quadratische Deckenplatte 625 x 625 mm
Q3 = Deckenplatte fremdgefertigt
(Technische Klärung erforderlich)

Baugröße

- 400 = Baugröße 400

Abdeckung

- 0 = keine (4-seitiges Ausblasen)

Anschlussart

- F = Flacher Anschlusskasten

Drossel

- O = ohne Volumenstromdrossel
S = mit Volumenstromdrossel, am Stutzen verstellbar

Oberfläche

- 9010 = Farbton der Sichtfläche nach RAL 9010, seidenmatt
.. = Farbton der Sichtfläche nach RAL ...

Ausschreibungstext

..... Stück

Opticlean mit thermostatischer Verstelleinheit – Zuluft-Deckenluftdurchlass mit verstellbarer Ausblasrichtung – zum Einlegen in abgehängte Deckensysteme mit einem Rastermaß von 625 x 625 mm und 600 x 600 mm zur Erzeugung einer hochwertigen Raumlufthströmung mit niedrigen Raumlufthgeschwindigkeiten und gleichmäßigen Raumlufthtemperaturen. Unauffällige Integration in abgehängte Deckensysteme. Starke Reduktion der Deckenverschmutzung durch eine ausströmbedingte Sperrschicht aus Zuluft sowie eine sehr gleichmäßige radiale Luftverteilung. Zügiges Aufheizen von Aufenthaltsbereichen durch selbsttätige Anpassung der Luftströmung.

Bestehend aus:

Luftauslasskasten mit seitlichem Zuluft Anschluss, mit optionaler Volumenstromdrossel, am Stutzen verstellbar, Auslasselement mit Leitrahmen sowie thermostatischem Verstellantrieb (selbsttätig ohne Hilfsenergie).

Ohne Deckenplatte

bzw. mit Deckenplatte

Typ Rd mit Lochung $\varnothing = 2,8$ mm / Teilung = 5,5 mm

oder Sonderanfertigungen auf Anfrage und nach technischer Klärung.

Werkstoff:

- Frontplatte aus verzinktem Stahlblech, beschichtet nach RAL. ...
- Luftverteilerelement aus verzinktem Stahlblech.
- Anschlusskasten aus verzinktem Stahlblech.

Fabrikat: Krantz

Typ: OC-V - ___ - ___ - 0 - F - ___ - ___

Technische Änderungen vorbehalten.