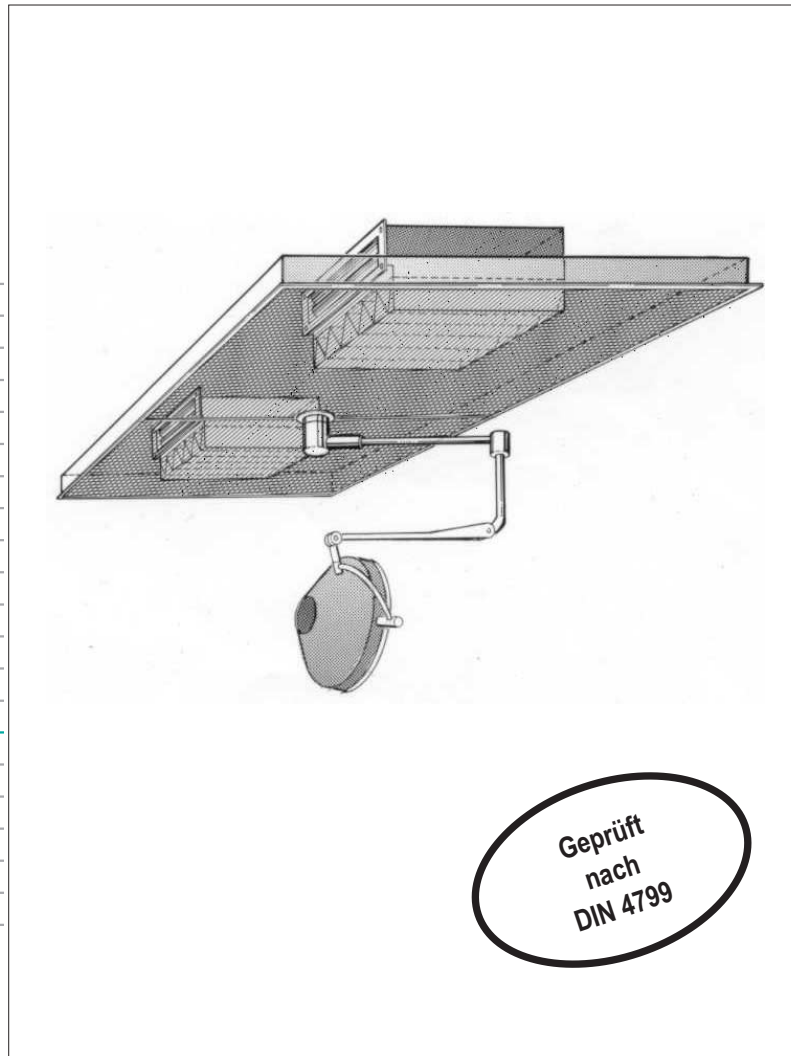


Technische Auslegung



Laminarauslaß für Operationsräume
OP....

Vorbemerkung

Die Luftführung in Operationsräumen muß so erfolgen, daß neben der Einhaltung der thermischen Behaglichkeit vor allem die Reduzierung der Keim- und Partikelkonzentration gewährleistet ist. Dazu wird aufbereitete Luft in Schwebstofffiltern gereinigt, bevor sie in den OP-Raum eintritt. Von wesentlicher Bedeutung ist dabei die Wahl eines geeigneten Luftführungssystems, da dieses ausschlaggebend für die Qualität der Luftströmung im OP-Feld ist.

Eine hervorragende Luftströmung im OP-Feld wird mit dem Laminarauslaß für OP-Räume von KRANTZ KOMponenten erzielt. Er ist so konzipiert, daß die gefilterte, keimfreie Zuluft ohne Beimischung von Raumluft das OP-Feld durchströmt. Die von Personen freigesetzten Keime und Aerosole werden in den angrenzenden Raumbereich verdrängt und mit der Abluft abgeführt.

Konstruktiver Aufbau

Der Laminarauslaß besteht im wesentlichen aus dem rechteckigen Luftdurchlaßgehäuse 1 mit Luftdurchlaßrahmen 1a und Luftausblaselement 2 an der Unterseite und zwei Gehäusen 3 an der Oberseite mit je einem eingebauten Schwebstofffilter 4.

Je nach Anordnung der OP-Leuchten im Operationsraum wird das Luftausblaselement entweder in geteilter Ausführung mit Durchführung 7 für die Leuchte (bei integrierter OP-Leuchte 7a) oder ungeteilt (bei außenliegender OP-Leuchte) ausgeführt.

Das Luftausblaselement ist nach unten abnehm- oder abklappbar. Dadurch wird das Gehäuseinnere für Reinigungs- und Desinfektionszwecke leicht zugänglich. Ebenso leicht erreichbar sind die Schwebstofffilter, die vom Raum her ausgewechselt werden können.

Die Dichtrahmen 11 (Bild 4) für die Filterzellen besitzen eine Prüfrille 11a (nach DIN 1946, T. 4). Die Dichtsitzmeßstelle 12 und die Meßstelle 13 für den Filterdruck-

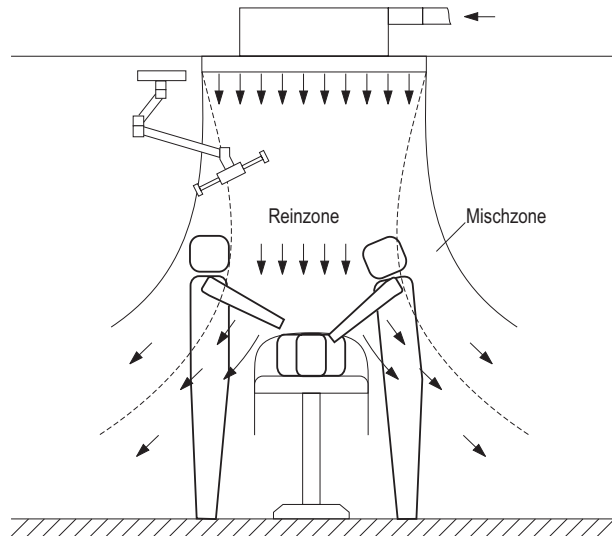


Bild 1: Charakteristik der Luftströmung, erzeugt durch den Laminarauslaß für OP-Räume

verlust sind von unten, bei abgeklapptem Luftausblaselement, gut erreichbar.

In den Anschlußstutzen 5 der Filtergehäuse sind standardmäßig luftdichte Absperrklappen 9 mit elektrischem Stellmotor 9a eingebaut. Bei Energieausfall schließen die Klappen selbständig. Für Wartungsarbeiten können die Klappen geschlossen werden.

Alternativ sind luftdichte Absperrklappen 10 zum Anbau an die Anschlußstutzen 5 lieferbar (Abmessungen auf Anfrage). Die zugehörigen Stellmotoren 10a sind außenliegend und über eine Revisionsöffnung 17 von unten, bei abgeklapptem Luftausblaselement, erreichbar.

Das Luftausblaselement 2 wird aus feinmaschigem Laminargewebe (Polyester) mit umlaufendem Edelstahlrahmen gefertigt. Herstellungsmaterial für das Luftdurchlaßgehäuse ist Edelstahl und für das Filtergehäuse pulverbeschichtetes Stahlblech ¹⁾.

Das Luftdurchlaßgehäuse 1 wird standardmäßig deckenbündig eingebaut. Dabei sitzt das Luftausblaselement 2 unterhalb der Decke (Bild 5). Auf Wunsch kann das Luftdurchlaßgehäuse auch in deckenaufbauender (Bild 6) oder deckenintegrierter (Bild 7) Ausführung geliefert werden.

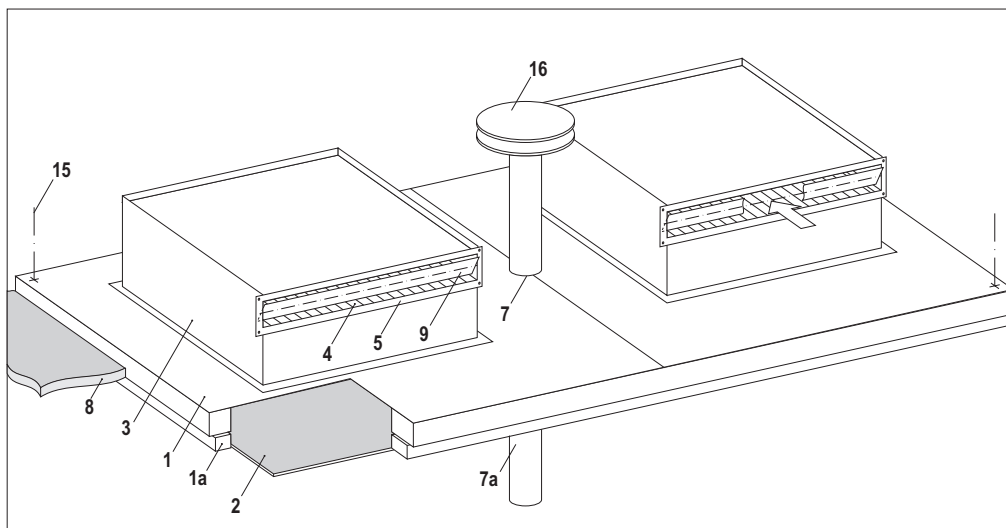
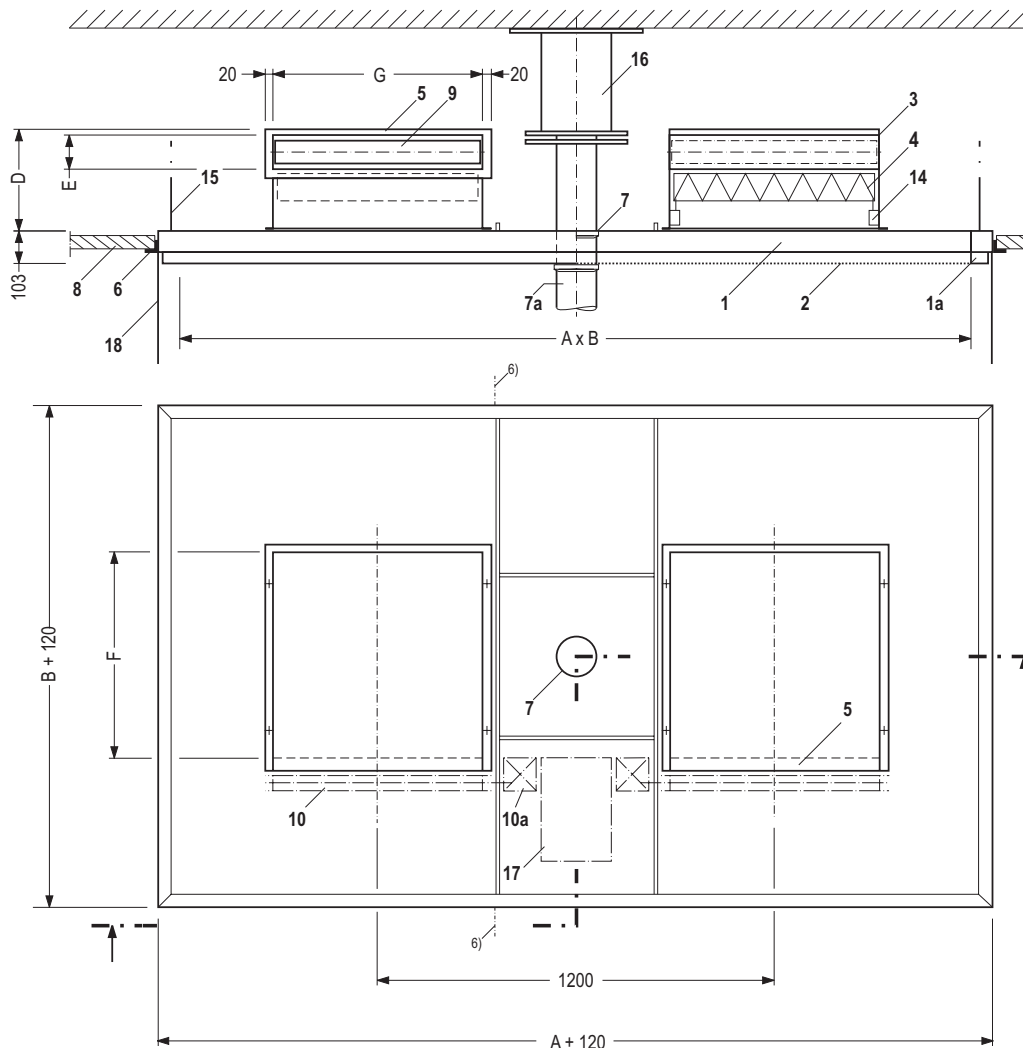


Bild 2: OP-Auslaß, Aufbau

1) Edelstahl auf Anfrage



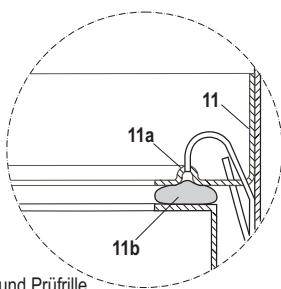
- Legende für alle Seiten:**
- 1 Luftdurchlaßgehäuse
 - 1a Luftdurchlaßrahmen
 - 1b Lochblech
 - 2 Luftausblaselement
 - 3 Filtergehäuse
 - 4 Schwebstofffilter
 - 5 Anschlußstutzen
 - 6 Deckenanschlußwinkel
 - 6a Abschlußrahmen
 - 7 Leuchtdurchführung für OP-Leuchte
 - 7a OP-Leuchte (bauseits)
 - 8 Zwischendecke
 - 9 Absperrklappe eingebaut
 - 9a Stellmotor
 - 10 Absperrklappe außen (optional)
 - 10a Stellmotor außen
 - 11 Dichtrahmen
 - 11a Prüfrille
 - 11b Trockendichtung
 - 12 Dichtsitzmeßstelle
 - 13 Druckmeßstelle
 - 14 Anpreßvorrichtung
 - 15 Aufhängung
 - 16 Deckenanschluß für OP-Leuchte (bauseits)
 - 17 Revisionsöffnung bei angebauten Klappen 10
 - 18 Luftleitschürze⁵⁾

Bild 3: OP-Auslaß, Abmessungen

Technische Daten

Der Luftdurchlaß wird in vier Größen mit folgenden Abmessungen¹⁾ und Daten geliefert:

Baugröße		1	2	3	4
A	mm	2400	2400	2400	2400
B	mm	1400	1800	2200	2400
D	mm	405	405	425	425
E	mm	160	160	180	180
F	mm	787	787	940	940
G	mm	787	940	940	940
Filterzelle ²⁾					
Breite	mm	762	762	915	915
Länge	mm	762	915	915	915
Höhe	mm	110	110	110	110
Volumenstrom	m ³ /h	2400 - 3000	3100 - 3700	3800 - 4500	4100 - 5000
Ausströmgeschwindigkeit ³⁾ u	m/s	0,20 - 0,24			
Druckverlust Filterzellen ⁴⁾					
Δp_t	Pa	127	130	135	145



Einzelheit II
Dichtrahmen mit
Trockendichtung und Prüfrille

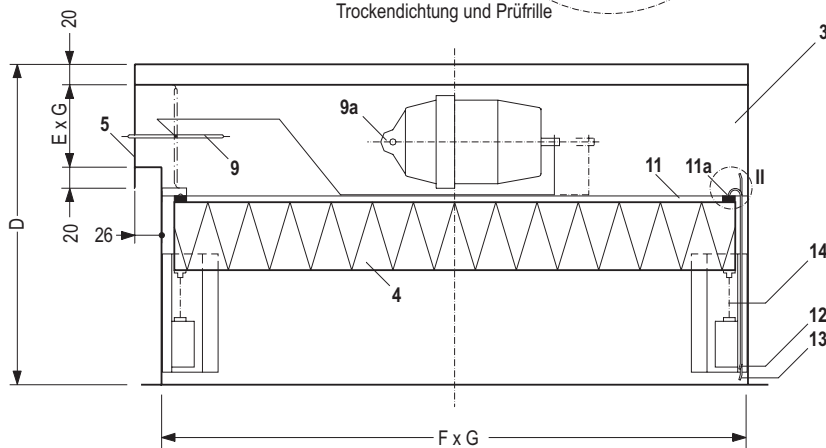


Bild 4: Detail Filtergehäuse

- 1) andere Abmessungen auf Anfrage
- 2) je Baugröße 2 Filterzellen der Klasse H14, DIN EN 1822-1
- 3) bezogen auf A x B
- 4) Anfangsdruckverlust Δp -Anfang bei unverschmutzter Filterzelle bezogen auf \dot{V}_{max} , Empfehlung: Filterwechsel bei Δp -Ende = 2 x Δp -Anfang.
- 5) Luftleitschürze auf Anfrage
- 6) Gehäuseeteilung bei Baugröße 3 und 4

Anbindung der Zwischendecke

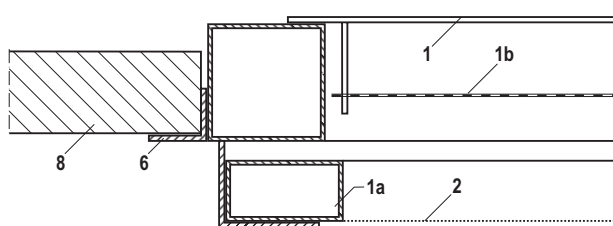


Bild 5: Luftdurchlaßgehäuse 1 deckenbündig eingebaut, Zwischendecke 8 umlaufend auf Deckenanschlußwinkel 6 aufgelegt, **Standardausführung**

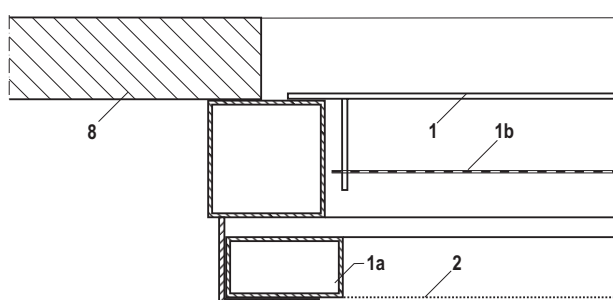


Bild 6: Luftdurchlaßgehäuse 1 deckenaufbauend angeordnet, Zwischendecke 8 umlaufend auf Luftdurchlaßgehäuse aufgelegt

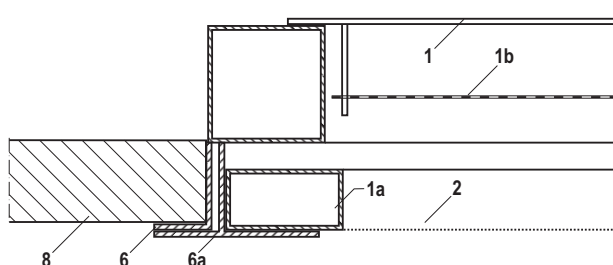


Bild 7: Luftdurchlaßgehäuse 1 deckenintegriert eingebaut, Zwischendecke 8 umlaufend auf Deckenanschlußwinkel 6 aufgelegt; unterer Abschluß durch Rahmen 6a

Die Anbindung der Zwischendecke nach Bild 5 und 6 ist strömungstechnisch vorteilhaft.

Lufttechnische Funktion

Das Luftausblaselement erzeugt eine laminare Verdrängungsströmung, die senkrecht nach unten, zum OP-Feld, gerichtet ist. Schon bei einer Ausströmgeschwindigkeit von 0,15 m/s ist die Verdrängungsströmung stabil, und sie bleibt stabil, auch bei Anwesenheit des OP-Personals mit üblicher Aktivität.

1) DIN 4799 Raumluftechnik, Luftführungssysteme für Operationsräume; Ausgabe, Juni 1990

2) Prüfbericht über ein einteiliges und ein zweiseitiges Luftführungssystem nach DIN 4799, Medizinische Universität zu Lübeck, Institut für Hygiene, Juli 1992

3) Der Kontaminationsgrad wird definiert als das Verhältnis der Keimkonzentration in der Reinzone (Schutzbereich) zur Keimkonzentration im restlichen OP-Raum

Bei dem OP-Auslaß von KRANTZ KOMponenten werden eventuelle Querströmungen, verursacht durch mittig angeordnete Leuchten, mit Hilfe einer Blende sicher unterbunden.

Im Randbereich des Zuluftstrahls ist die Vermischung mit der Raumluft generell nicht zu vermeiden. In dieser Mischzone schnürt sich der Strahl ein. Durch die Konstruktion des Luftdurchlasses wird jedoch sichergestellt, daß das Operationsfeld ausschließlich mit gefilterter und keimfreier Zuluft durchspült wird. Die Mischzone liegt außerhalb dieses Feldes.

Die Zulufttemperatur soll 0,5 bis 4 K unter Raumtemperatur gewählt werden.

Hygienische Untersuchungen auf der Grundlage der DIN 4799¹⁾ bestätigen extrem niedrige Keimzahlen im Operationsfeld²⁾. Im OP-Feld kann die Anzahl der Kolonien-Bildenden-Einheiten (KBE) auf weniger als 5 je m³ Luft begrenzt werden. Das entspricht einem Kontaminationsgrad < 0,1³⁾.



Bild 8: Luftdurchlaßgehäuse deckenbündig (nicht sichtbar) eingebaut; Ausblaselement unterhalb der Zwischendecke, geteilt mit Leuchtdurchführung

Schalleistungspegel und Druckverlust

Der Schalleistungspegel ist abhängig von der Form und Größe des Kanalanschlusses. Er wurde unter Berücksichtigung von drei typischen Kanalanschlußarten (siehe folgende Skizzen) ermittelt und kann dem Diagramm und der Tabelle entnommen werden. Werte für den Druckverlust sind ebenfalls angegeben.

Die Luftgeschwindigkeit in den Rohren und Formstücken des Anschlußsystems soll 3,5 m/s nicht überschreiten.

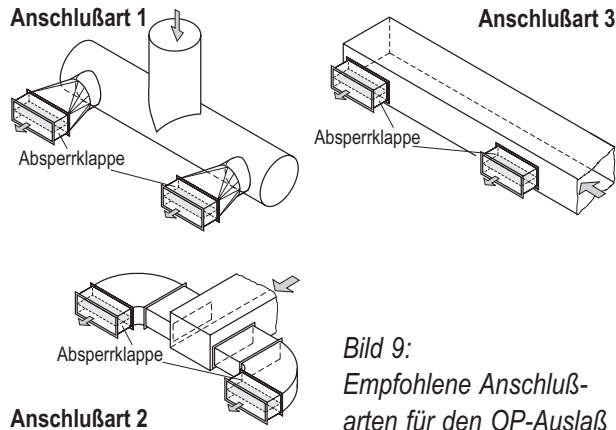
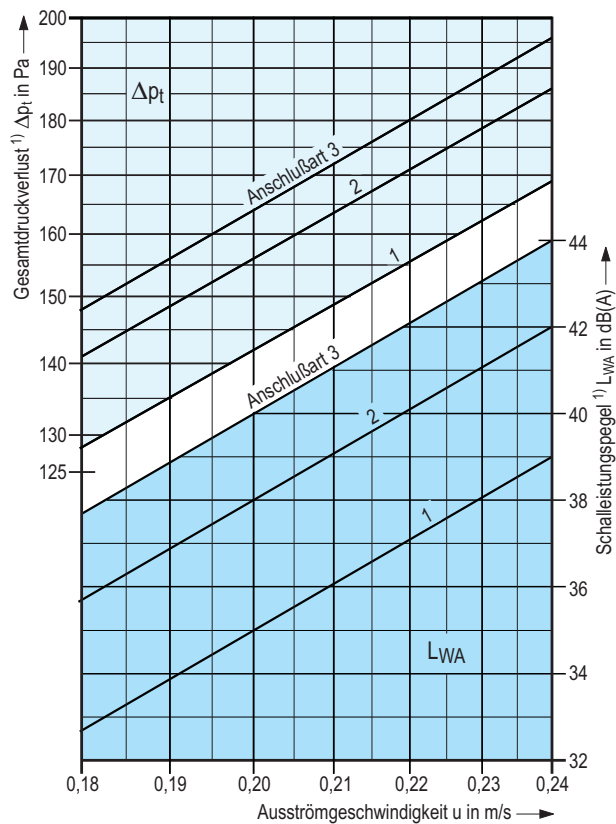


Bild 9:
Empfohlene Anschlussarten für den OP-Auslaß



Ausströmgeschwindigkeit u m/s	Gesamtdruckverlust ¹⁾ Δpt Pa	Schalleistungspegel ¹⁾ L _{WA} in dB							
		L _{WA} dB(A)	Oktavmittelfrequenz in Hz						
		63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	
Anschlussart 1									
0,20	142	35	46	50	30	26	25	21	16
0,22	155	37	48	52	32	28	27	23	18
0,24	169	39	50	54	35	30	29	26	20
Anschlussart 2									
0,20	156	38	49	48	38	33	32	28	23
0,22	171	40	51	50	40	35	34	30	24
0,24	186	42	54	52	43	38	36	32	26
Anschlussart 3									
0,20	164	40	48	46	39	36	36	32	23
0,22	180	42	50	48	42	38	39	35	25
0,24	196	44	52	50	45	41	41	38	27

Merkmale auf einen Blick

- Operationsfeld frei von Keimen und Aerosolen durch laminare Verdrängungsströmung
- Keine Induktion von Verunreinigungen der Raumluft in die Reinzone
- Kontaminationsgrad im OP-Feld < 0,1
- Stabile Strahlcharakteristik bereits bei Ausströmgeschwindigkeiten von 0,2 m/s
- Geringe Luftgeschwindigkeiten und Lufttemperaturdifferenzen im Aufenthaltsbereich
- Geprüft nach DIN 4799
- Luftausblaselement wahlweise geteilt (bei integrierter OP-Leuchte) oder ungeteilt (bei außenliegender OP-Leuchte)
- Luftdurchlaßrahmen aus Edelstahl und Luftausblaselement aus feinmaschigem Laminargewebe
- Luftdurchlaßgehäuse aus Edelstahl und Filtergehäuse aus verzinktem Stahlblech²⁾ mit Pulverbeschichtung
- Schwebstofffilterzellen H14 nach DIN-EN 1822-1
- Anschluß für Differenzdruckmessung, Partikelentnahme auf der Rohluftseite und Dichtsitzprüfung nach DIN 1946, Teil 4
- Luftdurchlaßgehäuse in den Ausführungen deckenbündig mit vorstehendem Luftausblaselement (Standardausführung), wahlweise deckenaufbauend oder vollkommen deckenintegriert lieferbar
- Gute Zugänglichkeit bei der Wartung
- Niedrige Bauhöhe
- Luftdichte Klappen nach DIN 1946, Teil 4 mit elektrischem Stellmotor eingebaut, wahlweise Absperriklappen angebaut mit außenliegendem Stellmotor
- Ausblashöhe 2,5 bis 3,5 m

1) Schalleistungspegel und Druckverlust beinhalten die Werte für den OP-Auslaß einschließlich Anschlusskanal der jeweiligen Art

2) Edelstahl auf Anfrage

Typenbezeichnung

OP - ___ - ___

OP-Luftdurchlaß
Funktion / Art
Baugröße

Funktion / Art

Luftausblaselement:

E = einteilig

(OP-Leuchte außerhalb)

Z = zweiteilig

(mit Durchführung für OP-Leuchte)

Baugröße

1 = 2400 mm x 1400 mm

2 = 2400 mm x 1800 mm

3 = 2400 mm x 2200 mm ¹⁾

4 = 2400 mm x 2400 mm ¹⁾

Beispiel

OP-Auslaß, Baugröße 2, mit geteiltem Ausblaselement für Leuchtdurchführung:

OP - Z - 2

Ausschreibungstext

..... Stück

Luftdurchlaß für die Zuführung keimfreier Zuluft in das Operationsfeld nach dem Laminarstrom-Prinzip,

bestehend aus:

Gehäuse

ohne Leuchtdurchführung,

mit Leuchtdurchführung für bauseitige OP-Leuchte.

Luftausblaselement mit feinmaschigem Gewebe zur Erzielung laminarer Verdrängungsströmung.

Filtergehäuse in luftdichter Ausführung zur Aufnahme der Filterzellen, mit integriertem Dichtrahmen und umlaufender Prüfrille nach DIN 1946, Teil 4,

Anschluß für Dichtsitzprüfgerät und Meßstelle für Druckdifferenz sowie Partikelentnahme an der Rohluftseite.

Anschlußstutzen rechteckig,

mit luftdichten Absperrklappen nach DIN 1946, Teil 4 einschließlich

elektr. Federrücklaufmotor.

Schwebstoff-Filterzellen,

Filterklasse H14, DIN EN 1822-1.

Integrierte Beleuchtung²⁾.

Umfeldbeleuchtung²⁾.

Technische Daten:

Volumenstrom: m³/h

zul. Schalleistungspegel: dB(A)

Gesamtdruckverlust bei unverschmutzter Filterzelle: Pa

Werkstoff

Luftdurchlaßgehäuse: Edelstahl, 1.4301

Filtergehäuse: Stahl, verzinkt ³⁾ mit Pulverbeschichtung

Luftdurchlaßrahmen: Edelstahl 1.4301

Luftausblaselement: Polyester

(Laminargewebe): Edelstahl, 1.4301

Deckenanschlußwinkel: Stahl, verzinkt

luftdichte Absperrklappen: Stahl, verzinkt

Abmessungen:

Luftdurchlaßgehäuse A x B: mm x mm

Gesamthöhe: mm

Filterzellen: mm x mm

Fabrikat: KRANTZ KOMPONENTEN

Typ: OP - ___ - ___

Technische Änderungen vorbehalten!



ZERTIFIKAT

Die TÜV CERT-Zertifizierungsstelle der TÜV Anlagentechnik GmbH, Unternehmensgruppe TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg

bescheinigt gemäß

TÜV CERT-Verfahren, dass das Unternehmen



KRANTZ TKT GmbH
Geschäftseinheit Komponenten
Uersfeld 24
D-52072 Aachen

für den Geltungsbereich

Luftführungssysteme, Kühl- und Heizsysteme, Reinraumkomponenten und -systeme, Luftbehandlungsgeräte und -systeme

ein Qualitätsmanagementsystem eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht Nr. 4237

wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der

DIN EN ISO 9001:1994

erfüllt sind. Dieses Zertifikat ist gültig

in Verbindung mit dem Hauptzertifikat bis August 2003

Zertifikat-Registrier-Nr. 09 100 4237/2



Köln, 2000-08-31

Erstzertifizierung 1994

TÜV Rheinland/
Berlin-Brandenburg



1) wird geteilt geliefert

2) auf Anfrage

3) Edelstahl auf Anfrage