

Produktinformation

# Compact Mischluft Filter-Ventilator-Einheit CleanFLOW CM-FFU 12.2



- Energiesparende EC-Ventilatoren
- Drehzahlregelung
- Bus-Steuerung ModBus
- Kühlleistung bis 4,5 kW
- Einbauhöhe unter 60 cm
- Umluft mit 50% Frischluft möglich
- Symmetrisches Strömungsbild im Raum
- Integrierte Rückströmungssicherung
- Turbulente Mischströmung



## INHALT

INHALT	2
HAUPTMERKMALE	3
FUNKTIONSBESCHREIBUNG	4
ABMESSUNGEN	4
Gerät	4
SCHNITTSTELLEN	5
Kühlwasser	5
Lufttechnik	5
SCHNITTSTELLEN - Fortsetzung	6
Spannungsversorgung	6
Steuerung	6
Adressierung	6
VENTILATORDATEN	7
Nenndaten	7
Daten gem. ErP-Richtlinie	7
Material und Ausstattung	7
LUFTTECHNISCHE GERÄTEDATEN	8
Nenndaten	8
p-V-Diagramm	8
KÜHLREGISTER***	9
Lufttechnische Daten**	9
Daten des Kühlmediums**	9
Registerdaten	9
FILTERDATEN	9
Lufttechnische Daten	9
Material und Ausstattung	9
THERMOSTATISCHE LEISTUNGSREGELUNG* - (Zubehör TR)	10
Ventildaten	10
WIRTSCHAFTLICHKEITSVERGLEICH*	11
Projekthalt / Aufgabenstellung	11
Varianten	11
Investitionskostenschätzung	11
Jahres-Energiekosten Berechnung	11
AUSSCHREIBUNGSTEXT	12
BESTELLSCHLÜSSEL	13
Geräteausführung	13
BESTELLSCHLÜSSEL - Fortsetzung	14
Zubehör	14
ANFRAGE-FORMULAR	15

## HAUPTMERKMALE

- **Kompakte Bauform**  
Luftansaugung, Vorfilter, selbsttätige **Rückströmungssicherung**<sup>1\*</sup>, Mischkammer, Kühl- / Heizregister, Unterdruckplenium, Ventilator, Hauptfilter und symmetrischer Drallauslass sind integriert in einem kompakten Gehäuse
- **Betrieb ohne zentrale RLT-Anlage möglich**  
nur Elektro- und Kühlwasseranschluss notwendig
- **Kondensationsfreie Kühlung**  
bis zu 4,5 kW <sup>\*\*</sup> möglich (bei hohen spezifischen Kühllasten bis zu 315 W/m<sup>2</sup>)
- **Einbau in gängige Deckensysteme**  
Raster 1200 x 1200 oder 1250 x 1250
- **Symmetrische Raumströmung**  
Zentrale Ansaugung der Raumluft; Umlaufender Drallauslass mit darüber liegenden Druckplenium
- **Geringer Wartungsaufwand**  
Filter und Ventilator sind vom Reinraum aus zugänglich
- **Einfache Installation**  
Gerät wird als fertige Einheit geliefert (Filter separat), Inbetriebnahme mittels ModBus-Handterminal
- **Komfortabler Betrieb**  
Ansteuerung der Geräte von zentraler GLT oder ModBus-Terminal möglich, Einzel- oder Gruppenschaltung, Rücksignal von jedem Ventilator
- **Höchste Betriebs-Sicherheit**  
durch zwei Ventilatoren, Drehzahlrückmeldung von jedem Ventilator und **Rückströmungssicherung**<sup>2\*</sup>
- **Hohe Flexibilität**  
durch vielfältige Optionen und umfangreiches Zubehör
- **Höchste Energie- und Kosteneffizienz**<sup>3\*</sup>  
Reduzierung des Bedarfes an Elektroenergie (bis 60%), Kühlkaltwasser (bis 60%), Heizwasser (bis 50%) und Raumvolumen für RLT- Anlage (bis 35%)

<sup>1\*</sup> verhindert bei Stillstand der Ventilatoren das Eintreten ungefilterter Luft über die Rückluftöffnung in den Reinraum

<sup>2\*</sup> die effektive Kühlleistung ist abhängig von Temperatur und Feuchte der Raumluft sowie den Parametern des Kühlwassers

<sup>3\*</sup> RLT-Anlage für Reinraum der Klasse ISO 8, 15.000 m<sup>3</sup>/h; 33% Absenkung; 2% Stillstand; 65% Vollbetrieb; dPzuges.= 1.200Pa; dPabges=850Pa; dPmi=400Pa; Klimadaten Aachen; Raumbedarf gem. VDI 2083; Wartung und Instandsetzung gem. VDI 2067

## FUNKTIONSBESCHREIBUNG

In der Frontplatte des Gerätes befinden sich die zentrale Rückluftöffnung und der umlaufende Zuluft-Drallauslass.

Der Drallauslass besteht aus radialsymmetrisch angeordneten Öffnungen mit fest stehenden Luftleitelementen. Durch die Bauform des Auslasses sind hohe Induktion und ein rascher Abbau von Temperaturdifferenzen gewährleistet. Um unerwünschte Effekte zu vermeiden, sollte das Gerät immer deckenbündig eingebaut werden. Der Mindestabstand zum Fußboden sollte 2,50 m nicht unterschreiten.

Die Frontplatte wird am Decken-Montagerahmen befestigt. Das, in die Frontplatte integrierte, Rückluftgitter kann separat demontiert werden und gewährt Zugriff auf den Vorfilter.

Die EC-Radialventilatoren saugen die Abluft aus dem Reinraum über die zentrale Rückluftöffnung und den integrierten Vorfilter in das Gerät.

Im daran anschließenden Rückluftschaft kann das Gerät an eine kundenseitige Fortluftanlage angeschlossen werden. Mittels Entnahme eines Teilvolumenstromes kann der Druck des belüfteten Raumes geregelt werden.

Die verbliebene Umluftmenge tritt durch die optionale Rückströmungssicherung in die Mischkammer ein. Hier kann der definierte Frischluftanteil zugemischt werden.

Die Mischluft strömt anschließend durch das oberhalb der Mischkammer liegende optionale Kühlregister und wird je nach Leistungsbedarf abgekühlt.

Die Ventilatoren saugen die gekühlte Mischluft aus dem integrierten Plenum an und fördern im Normalbetrieb eine konstante Luftmenge. Der Betriebs-Volumenstrom kann entsprechend der Anforderungen des Raumes an Luftwechsel und Kühlleistung eingestellt werden. Durch Ansteuerung von einer Zentrale ist es möglich, die Luftmenge außerhalb der Betriebszeit abzusenken.

Von den Ventilatoren wird die Zuluft durch die Hauptfilter gefördert. Die Filter sind nach Demontage der Frontplatte für Wartungsarbeiten vom Reinraum aus zugänglich.

Unterhalb der Hauptfilter, oberhalb des Drallauslasses befindet sich das Druckplenum.

Mittels des Drallauslasses wird die Zuluft symmetrisch in den Reinraum eingeblasen.



Abb. 01 – Geräteansicht



Abb. 02 – Ansicht Frontplatte

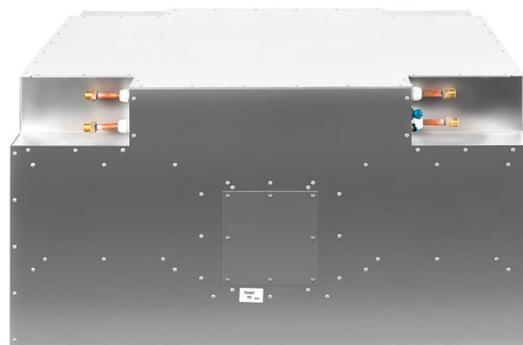


Abb. 03 – Aufsicht mit geöffnetem Plenum

## ABMESSUNGEN

Gerät		
Länge:	mm	1100
Breite:	mm	1100
Höhe:	mm	590 <sup>1)</sup>
	mm	~ 650 <sup>2)</sup>
Gewicht:	kg	78 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Ohne Auslass und Montagerahmen

<sup>2)</sup> Inkl. Auslass und Montagerahmen

<sup>3)</sup> betriebsfertig – kann je nach Ausstattung differieren

# SCHNITTSTELLEN

## Kühlwasser

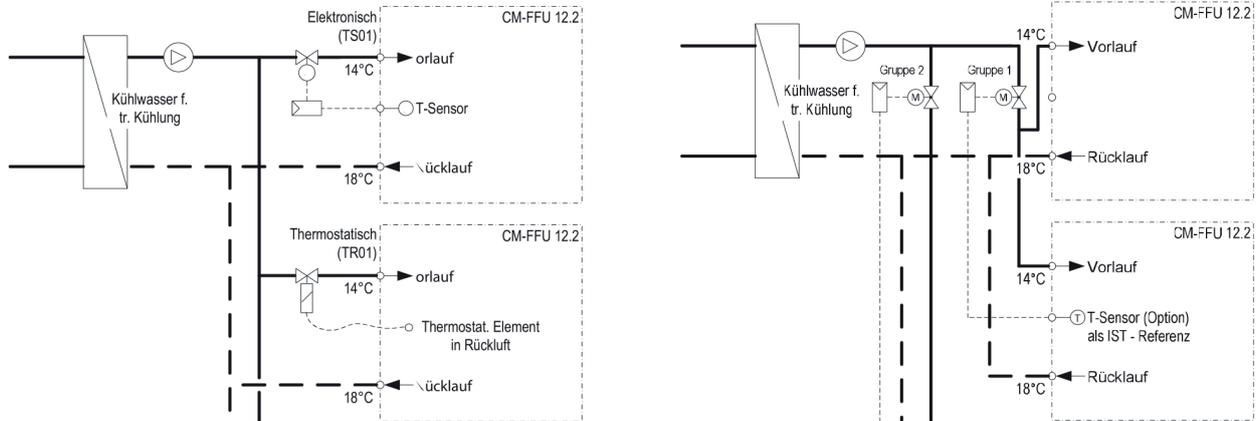


Abb. 04 - Einzel-Anschluss

## Lufttechnik

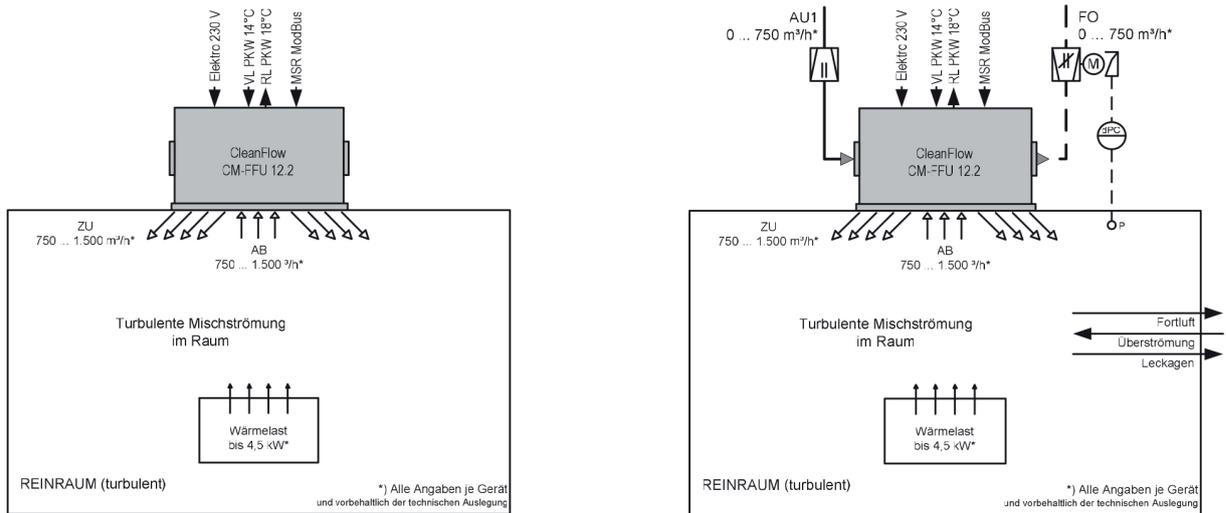


Abb. 06 - Umluftbetrieb (Ohne Anschluss von Frisch- oder Fortluft)

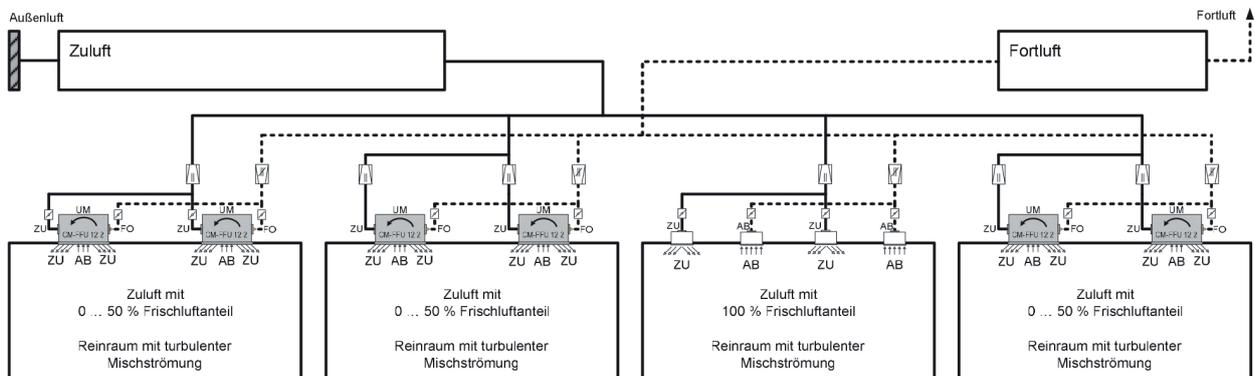


Abb. 08 - Anlagenkonzept unter Einbindung der CM-FFU

## SCHNITTSTELLEN - Fortsetzung

### Spannungsversorgung

Spannung:	200-240 VAC, 50 Hz
Stromaufnahme max.:	2,8 A
Stecker Typ:	Wieland GST 18/3, 3-polig
Leistungsfaktorkorrektur:	keine

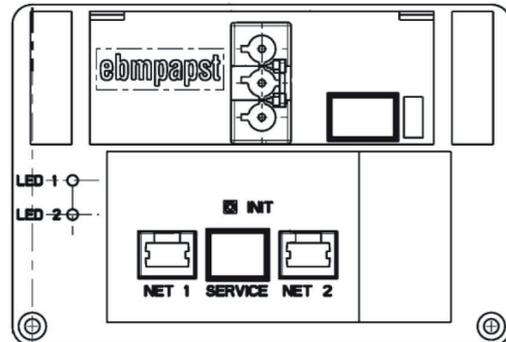


Abb. 09 - Terminal Box mit Wieland Connector

### Steuerung

Netzwerk	RS485 Serial
Protokoll	ModBus RTU
Anschlussbuchsen	RJ45 (NET1, NET 2)
Empfohlenes Kabel	CAT5e
Netzwerktopologie	linear (FFU in Reihe)
Maximale Anzahl FFU / Netz	240 Stück
Maximale Netzlänge	1.000 Meter
Kommunikationsparameter	9600 Baud, 8 Bits, 0 Stopp, 1 Parität
RS485-Belegung	A+ (DTR): Pin 3 B- (DSR): Pin 6 Ground: Pin 2 und 7

### Adressierung

Vor Inbetriebnahme muss jedem Ventilator mittels eines 8-poligen Dip-Schalters eine individuelle Adresse zugewiesen werden. Beide Dip-Schalter befinden sich auf der integrierten Steuerkarte und sind nach Öffnung der Abdeckung zugänglich.

Die Adressierung der Ventilatoren erfolgt auf Grundlage eines Binärcodes (Beispiel siehe Abbildung).

ACHTUNG: Die Doppelzuweisung von Adressen verursacht Kommunikationsfehler.

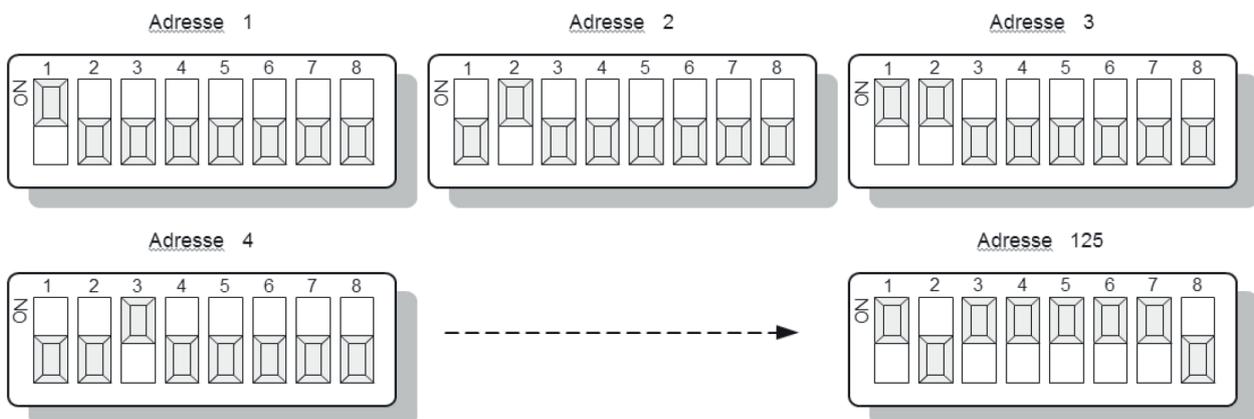


Abb.10 – Adressierung der CM-FFU

## VENTILATORDATEN

Nenndaten	
Phase:	1
Nennspannung:	230 V (200 .. 240)V
Frequenz:	50 Hz
Drehzahl:	2.860 min <sup>-1</sup>
Leistungsaufnahme max.	170 W
Stromaufnahme:	1,4 A
Minimale Umgebungstemperatur:	-25 °C
Maximale Umgebungstemperatur:	+60 °C

Daten gem. ErP-Richtlinie	
Installationskategorie	A
Effizienzklasse	Statisch
Drehzahlregelung	Ja
Spezifisches Verhältnis*	1,00
Gesamtwirkungsgrad $\eta_{es}$	61,7 % (Vorgabe ERP 2015 = 43,1 %)
Effizienzklasse N	80,6 (Vorgabe ERP 2015 = 62)
Leistungsaufnahme $P_{ed}$	0,16 kW
Volumenstrom $q_v$	705 m <sup>3</sup> /h
Druckerhöhung $p_{fs}$	458 Pa
Drehzahl n	2865 min <sup>-1</sup>

\* Spezifisches Verhältnis =  $1 + p_{fs} / 100\,000\text{ Pa}$

Material und Ausstattung	
Oberfläche Rotor	Dickschicht passiviert
Material Elektronikgehäuse	Aluminium Druckguss
Material Laufrad	Kunststoff PA
Material Gehäuse	Kunststoff PA
Schaufelanzahl	7
Drehrichtung	Rechts auf den Rotor gesehen
Schutzart	IP 54
Isolationsklasse	"B"
Betriebsart	S1
Lagerung Motor	Kugellager
Technische Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausgang 10 VDC, max. 1,1 mA</li> <li>- Drehzahlausgang</li> <li>- Motorstrombegrenzung</li> <li>- Sanftanlauf</li> <li>- Steuereingang 0-10 VDC / PWM</li> <li>- Übertemperaturschutz Elektronik / Motor</li> <li>- Unterspannungserkennung</li> </ul>
Berührungsstrom nach IEC 60990 (Messschaltung Bild 4, TN System)	<= 3,5 mA
Motorschutz	Blockierschutz
Schutzklasse	I (wenn Schutzleiter kundenseitig angeschlossen ist)
Normkonformität	EN 60335-1
Zulassung	CCC; EAC

## LUFTECHNISCHE GERÄTEDATEN

Nenndaten	
Nenn-Volumenstrom	1.500 m <sup>3</sup> /h
Verfügbare Druck für Filter	250 Pa
Drehzahl im Betriebspunkt	2.300 min <sup>-1</sup>
Leistungsaufnahme im Betriebspunkt	223 W (bei 1.500 m <sup>3</sup> /h; 125 Pa)

### p-V-Diagramm

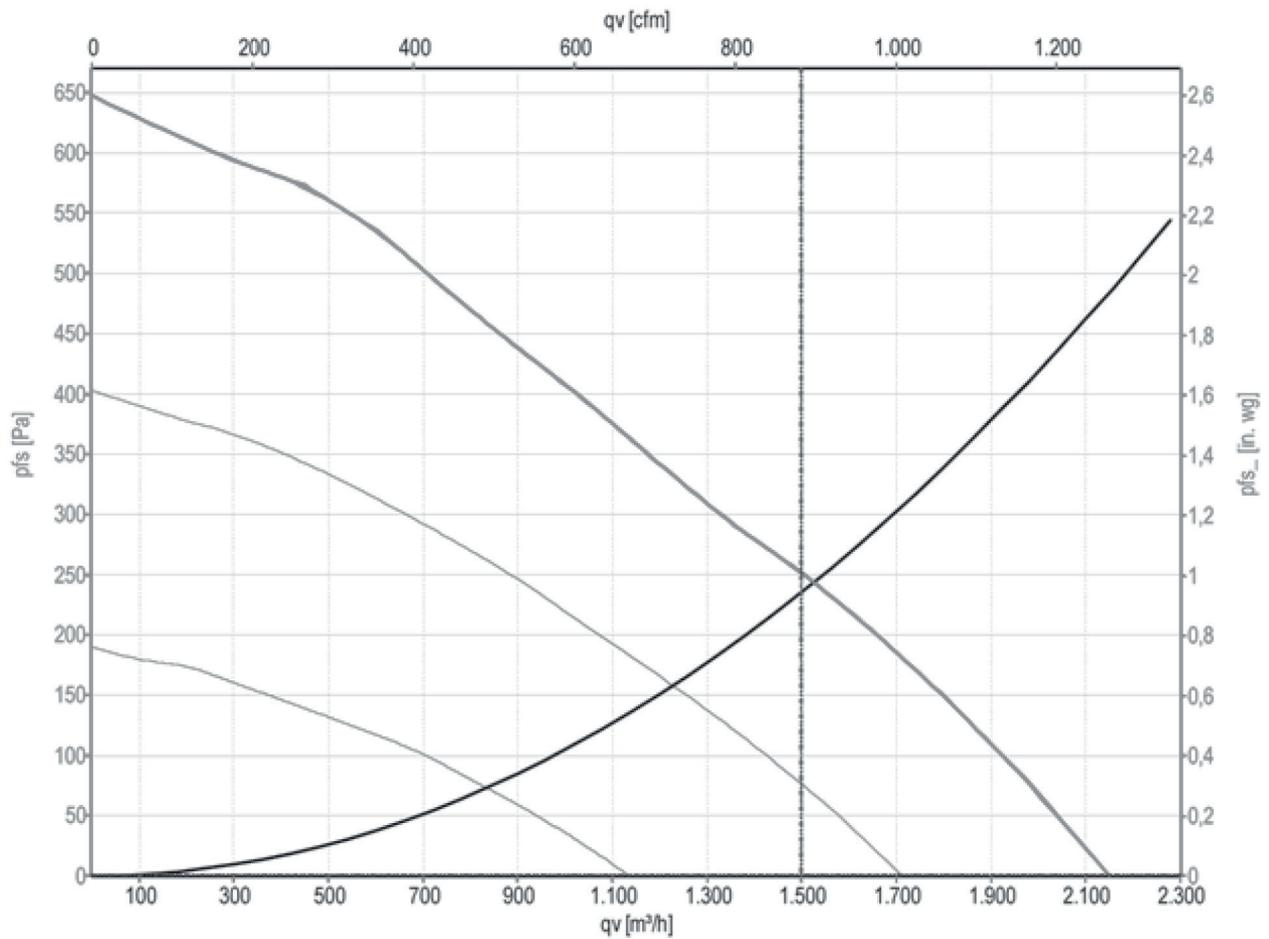


Abb.11 – Gerätekennlinie

## KÜHLREGISTER\*\*\*

### Lufttechnische Daten\*\*

Typ		K01*	K02	K03	K04
Luftmenge	m <sup>3</sup> /h	1.500	1.500	1.500	1.500
Leistung, sensibel	kW	2,89	3,77	4,26	5,03
Luftdichte Standard	kg/m <sup>3</sup>	1,176	1,176	1,176	1,176
Lufteintritt - Temperatur	°C	26	26	26	26
Lufteintritt - Feuchte	% r.F.	50	50	50	50
Luftaustritt - Temperatur	°C	20,2	18,4	17,4	15,8
Luftaustritt - Feuchte	% r.F.	71,2	79,6	84,7	93,5
Druckverlust gesamt	Pa	16	25	33	49
Luftgeschwindigkeit	m/s	1,46	1,46	1,46	1,46

### Daten des Kühlmediums\*\*

Typ		K01*	K02	K03	K04
Medium		Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
Massenstrom	kg/h	619,38	809,19	919,08	1078,92
Eintritt - Temperatur	°C	14	14	14	14
Austritt - Temperatur	°C	18	18	18	18
Druckverlust gesamt	kPa	43	97	26	49
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	1,23	1,6	0,92	1,07

### Registerdaten

Typ		K01*	K02	K03	K04
Rohrmaterial		Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer
Lamellen		Alu	Alu	Alu	Alu
Anschluss	Zoll	5/8	3/4	3/4	3/4
Tauscherfläche	m <sup>2</sup>	9,0	13,5	18,0	27,1
Rohrinhalt	dm <sup>3</sup>	1,6	2,4	3,2	4,8

## FILTERDATEN

### Registerdaten

Typ		9A	1A	3A	3B	4A*	4B	4C	4D	5A	5B	5C	5D
Filterklasse		F9	E11	H13	H13	H14	H14	H14	H14	U15	U15	U15	U15
Abscheidegrad	%		95	99,95		99,995			99,9995				
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	1.500											
Breite	mm	1.035											
Höhe	mm	335											
Tiefe	mm	78	78	78	115	78	115	105	130	78	115	105	130
Faltentiefe	mm	50	50	58	90	58	90	73	90	58	90	73	90
Differenzdruck	Pa	45	90	75	55	140	105	120	120	175	130	150	130
Zertifikat				OT	OT	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST

### Material und Ausstattung

Typ	9A	1A	3A	3B	4A	4B	4C	4D	5A	5B	5C	5D
Rahmen	Aluminium Strangpressprofil											
Dichtung	UTD	UTD	UTD	UTD	UTD	UTD	PUG	PUG	UTD	UTD	PUG	PUG
Griffschutz	Einseitig, auf Abströmseite, RAL 9010											

OT – Ölfadentest; ST – Scantest; UTD – Umlaufende Trockendichtung; PUG – Polyurethan-Geldichtung

## THERMOSTATISCHE LEISTUNGSREGELUNG\* – (Zubehör TR)

### Ventildaten

Typ		TR01	TR02	TR03	TR04
Thermostat	Thermostat mit Fernfühler im Rückluftschacht und Fernversteller am Gehäuse				
Ventilkörper		Rotguss, vernickelt	Rotguss	Rotguss	Rotguss
Ventilsitz		Messing	Messing	Messing	Messing
Ventilachse		Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Ventildichtung		EPDM	EPDM	EPDM	EPDM
Anschluss	DN	15	20	25	40
kvs (bei $\Delta p = 1 \text{ bar}$ )	$\text{m}^3/\text{h}$	1,0	4,5	6,5	9,5
Max. Betriebstemperatur	$^{\circ}\text{C}$	120	120	120	120
Min. Betriebstemperatur	$^{\circ}\text{C}$	-20	0,0	0,0	0,0
Sollwertbereich	$^{\circ}\text{C}$	7 - 28	7 - 28	7 - 28	7 - 28
Max. Betriebsdruck	bar	10 (PN10)	16 bar (PN16)	16 bar (PN16)	16 bar (PN16)
Max. zul. Differenzdruck	mbar	500	750	500	200

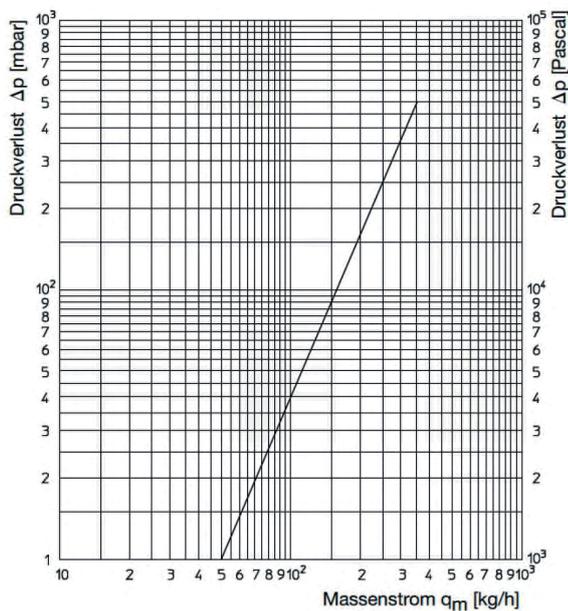


Abb. 12 - Leistungsdaten TR01

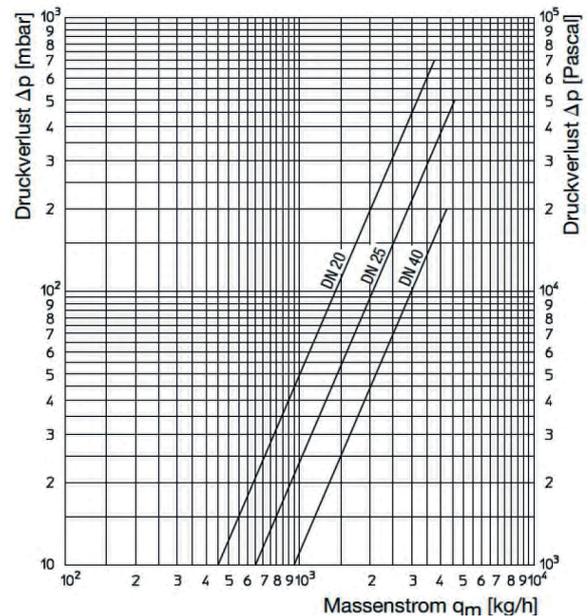


Abb. 13 - Leistungsdaten TR02, TR03, TR04

\*Leistungsdaten für Thermostatische Heizwasser-Leistungsregelung (TR11...TR14) auf Anfrage

## WIRTSCHAFTLICHKEITSVERGLEICH\*

### Projekthalt / Aufgabenstellung

- Unser Kunde plant den Neubau eines Bereiches zur Produktion von pharmazeutischen Produkten an einem bestehenden Standort.  
 - Der Produktions-Bereich soll in einem neu zu errichtenden Gebäude integriert werden. Die erforderliche Medien-Verteilung ist nach Leistungsbedarf zu dimensionieren und an die Liegenschaftsnetze anzubinden. Die zentrale Medienerzeugung ist um die zusätzlich benötigte Leistung zu erweitern.  
 - Es sind GMP-Reinräume auf ca. 3.600 m<sup>2</sup> Grundfläche mit den Reinheitsklassen C und D vorgesehen. Überwiegend werden im

Produktionsbereich verschiedene Solida verarbeitet.  
 - Der Produktionsbereich ist in sich abgeschlossen und über Personal- und Materialschleuse zu erreichen.  
 - Diese Studie umfasst die lufttechnische Anlage des betrachteten Bereiches und die für die Versorgung der RLT notwendigen Medien- und Energiesysteme.  
 - Für diese Betrachtung werden ausschließlich Systeme betrachtet welche durch die konzeptionellen Unterschiede der Varianten beeinflusst werden.

- Im Rahmen dieser Studie sind drei verschiedene Konzepte zur raumlufttechnischen Versorgung des Produktionsbereiches zu erarbeiten und in Bezug auf Ihre Vor- und Nachteile zu bewerten.  
 - Als Vergleichskriterien sind sowohl die Investitions- als auch die Medien- und Energieverbrauchs-kosten zu ermitteln und einander gegenüber zu stellen.  
 - Bei der Ausarbeitung ist zu beachten, dass die vorgesehenen Anlagen den Anforderungen der EG-GMP- Richtlinie entsprechen müssen.  
 - Für die betrachteten Systeme sind die Investkosten als Richtkosten mit einer Genauigkeit von +/- 20% zu ermitteln. Dabei sollen neben den

technischen Systemen auch die Kosten des Bauwerks zur Bereitstellung von Technikflächen berücksichtigt werden.  
 - Die Kosten des jährlichen Energie- und Medienbedarfes der Anlagen sind, unter Einbeziehung lokaler Klimadaten, mittels eines geeigneten Berechnungsverfahrens zu ermitteln. Dabei ist für alle Varianten dasselbe Raum-Klima zugrunde zu legen.  
 - Der Prozessverlauf der Luftaufbereitung soll dem konzeptionellen Ansatz der jeweiligen Variante folgen und einen möglichst effizienten Betrieb der Anlagen gestatten.

### Varianten

		V01	V02	V03
System / Konzept		Zentral RLT-Gerät	Zentral RLT-Gerät	Zentral RLT-Gerät mit
dezentralen CM-FFU 12.2	Alu	Alu	Alu	Alu
Außenluftanteil		100%	30%	30%
Reinraumklassen der Räume		D + C	D + C	D + C
Raumvolumen	m <sup>3</sup>	10.800	10.800	10.800
Zuluftmenge	m <sup>3</sup> /h	178.200	178.200	178.200
Auslegung Zentral-Gerät	m <sup>3</sup> /h	178.200	178.200	53.460
Auslegung Kanalnetz	m <sup>3</sup> /h	178.200	178.200	53.460
Auslegung VSR, LA, BSK, NEH	m <sup>3</sup> /h	178.200	178.200	53.460
Auslegung Umluftgeräte	m <sup>3</sup> /h	-	-	178.200

### Investitionskostenschätzung

		V01	V02	V03
Raumlufttechnische Anlage		2.389.662 €	2.389.662 €	1.376.239 €
Heizungsanlage für RLT		506.920 €	297.540 €	218.500 €
Kälteanlage für RLT		1.035.000 €	539.100 €	351.000 €
Wärmerückgewinnung (KVS)		265.240 €	0 €	79.800 €
Befeuchtung		244.400 €	0 €	0 €
Gebäude (Technikflächen)		231.000 €	231.000 €	63.500 €
Investkosten - Summe		4.672.222 €	3.457.302 €	2.089.039 €
Spez. Kosten bezogen auf ZU	je m <sup>3</sup> /h	26,22 €	19,40 €	11,72 €
Abweichung		0%	-26,00%	-55,29%

### Jahres-Energiekosten Berechnung

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse wurden durch eine dynamische Simulation der lufttechnischen Anlage erzielt. Dabei wurde der energetisch relevante Aufbau der Anlage zugrunde gelegt und mit einer optimierten Regelungsstrategie kombiniert. Für die Berechnung des Jahresverlaufes wurde der Datensatz "Trier" der DIN 4710 verwendet. Die Berechnungen wurden mit dem Tool "RLT-Anlagen-Betriebs-

Simulation" von MH-Software durchgeführt.

Die Ergebnisse werden jedoch vom technischen Aufbau des Systems, dem Betriebsregime und der Regelungsstrategie der lufttechnischen Anlage erheblich beeinflusst und können deshalb nicht unmittelbar auf andere Projekte übertragen werden.

		V01	V02	V03
Wärme		147.328	80.541	57.155
Kälte		53.608	51.031	38.269
Wasser		3.035	0	0
Dampf		45.395	0	0
Strom		280.782	282.026	126.572
Jahres-Energiekosten - Summe		530.148	413.598	221.996
Spez. Kosten bezogen auf ZU	je m <sup>3</sup> /h	2,98 €	2,32 €	1,25 €
Abweichung		0%	-21,98%	-58,13%

\*Sie finden die komplette Dokumentation des Wirtschaftlichkeitsvergleichs auf unserer Website [www.cleanroom-systems.com](http://www.cleanroom-systems.com)

## AUSSCHREIBUNGSTEXT

Compact-Mischluft-Filter-Ventilator-Einheit, bestehend aus:

### GEHÄUSE

- Quadratisches Gehäuse aus 1,5 mm starken Aluminiumblech, mittels Blindnieten verbunden und silikonfrei gedichtet.
- mit zwei optionalen Anschlussstutzen D160 für Fortluft- und Frischluftanteil
- mit getrennten; versenkt angeordneten Anschlussaschen für Kühl- /Heizwasser und Spannungsversorgung / Steuerung
- mit integriertem Rückluftschaft und optionaler Rückluftfilterung (Vorfilter)
- mit integrierter Mischkammer mit optionaler selbsttätiger Rückströmungssicherung
- mit integriertem Unterdruckplenium einschll. optionalem Heiz- und/oder Kühlregister
- mit optionalem Hauptfilter, Klasse F9 ... U15
- mit integriertem Überdruckplenium zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Anströmung des Drallauslasses

### FRONTPLATTE als raumseitiger Gehäuseabschluss

- pulverbeschichtet, RAL 9010,
- mit integriertem, separat demontierbaren, Rückluftgitter,
- mit umlaufendem, radialsymmetrisch angeordnetem Drallauslass

### VENTILATION

- zwei teilredundante EC-Ventilatoren
- Nennspannung: 230 V / 50 Hz (200 .. 240V)
- elektr. Leistungsaufnahme: 223 W
- Stromaufnahme: 1,67 A
- Gesamtwirkungsgrad  $\eta_{es}$  61,7 % (Vorgabe ERP 2015 = 43,1 %)
- Effizienzklasse N: 80,6 (Vorgabe ERP 2015 = 62)
- Nenndrehzahl: 2.300 min<sup>-1</sup>

### STEUERUNG

- RS 485 serial / Modbus RTU
- 0 – 10 V Drehzahl-Eingang
- 0 – 10 V Drehzahl-Ausgang (optional)

### Mit folgender Ausstattung:

Gehäuseausführung	G	.....	Hauptfilter	HF	.....
Befestigung	B	.....	Kühl- / Heizregister	K	.....
Rückstromsicherung	RS	.....	Drehzahlsteuerung	VC	.....
Beschichtung	BE	.....	Drehzahlrückmeldung	DZ	.....
Schallschutz	SD	.....	Temperatursensor	TS	.....
Drallauslass	DA	.....	Taupunktwärter	TP	.....
Druckstutzen	PS	.....	LED-Statusanzeige	LD	.....
Aerosolstutzen	AS	.....	Deckeneinbaurahmen	DE	.....
Vorfilter	VF	.....	Thermostatische Leistungsregelung	TR	.....

### Abmessungen:

- L/B/H (mm): 1100/1100/590\*
- Gewicht (kg): 78\*\*

### Technische Daten:

- Volumenstrom: 1.500 m<sup>3</sup>/h
- Geräte-Schallleistung dB(a): ca. 58\*\*\*

Fabrikat: CLEANROOM SYSTEMS GmbH

Typ: CleanFlow CM-FFU-12.2

\*) ohne Montagerahmen

\*\*) abhängig von der Ausstattung

\*\*\*) abhängig von Montageart und Deckensystem

## BESTELLSCHLÜSSEL

### Geräteausführung

<b>G</b>	<b>Gehäuseausführung</b>
<input type="checkbox"/> 01*	Filterwechsel von Reinraumseite; Ventilator-Wartung von Reinraumseite (Standard)
<input type="checkbox"/> 02	Filterwechsel von Reinraumseite; Ventilator-Wartung vom Deckenzwischenraum
<b>B</b>	<b>Befestigung</b>
<input type="checkbox"/> 00*	ohne Laschen; Lastabtragung über Deckenrahmen
<input type="checkbox"/> 01	Laschen, gerade
<input type="checkbox"/> 02	Laschen, Winkel
<b>RS</b>	<b>Selbsttätige Rückströmungssicherung</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Rückströmungssicherung in Mischkammer integriert
<b>BE</b>	<b>Beschichtungs-Optionen</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Oberfläche unbehandelt und gereinigt
<input type="checkbox"/> 01	Oberfläche pulverbeschichtet; RAL: .....
<input type="checkbox"/> 02	Oberfläche pulverbeschichtet, antimikrobiell, RAL: .....
<input type="checkbox"/> 03	Oberfläche lackiert RAL: .....
<b>SD</b>	<b>Schallschutz-Optionen</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne Zusätzliche Schalldämmung (Standard)
<input type="checkbox"/> 01	Erhöhter Schallschutz 1 (mit zusätzl. Auskleidung (-)Plenum)
<input type="checkbox"/> 02	Erhöhter Schallschutz 2 (SD 01 mit zusätzl. Flow-Grid 2x)
<b>DA</b>	<b>Drallauslass</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Standard (1.500 m <sup>3</sup> /h mit Clip-Lamellen)
<input type="checkbox"/> 01	Sonderausführung für Luftmenge .....m <sup>3</sup> /h, mit Lamellenzahl DA-n= .....
<b>PS</b>	<b>Differenzdrucküberwachung</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne Stutzen für Differenzdrucküberwachung (Standard)
<input type="checkbox"/> 01	ein Filter, Festo Kupplung 6x1,0 an Gehäuse-Außenseite
<input type="checkbox"/> 02	zwei Filter, Festo Kupplung 6x1,0 an Gehäuse-Außenseite
<input type="checkbox"/> 11	ein Filter, Festo Kupplung 6x1,0 in Installationstasche inkl. interner Verschlauchung
<input type="checkbox"/> 12	zwei Filter, Festo Kupplung 6x1,0 in Installationstasche inkl. interner Verschlauchung
<b>AS</b>	<b>Aerosolaufgabe / Rohgasmessung</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne Stutzen für Aerosolaufgabe (Standard)
<input type="checkbox"/> 01	Stutzen für Aerosolaufgabe, vom Reinraum (Rückluftschaft); einschl. Stutzen für Rohgasmessung vom Reinraum
<input type="checkbox"/> 02	Stutzen für Aerosolaufgabe (10x1,0), vom Deckenzwischenraum; einschl. Stutzen für Rohgasmessung vom Reinraum
<b>VF</b>	<b>Vorfilter</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Vorfilter mit Filterklasse G3
<input type="checkbox"/> 02	Vorfilter mit Filterklasse G4
<input type="checkbox"/> 03	Vorfilter mit Filterklasse M5
<input type="checkbox"/> 04	Vorfilter mit Filterklasse F7
<b>HF</b>	<b>Hauptfilter-Optionen</b>

Alle Hauptfilter mit folgender Grundausstattung: Aluminium-Rahmen; Griffschutz einseitig (außer F9), Dichtung auf Anströmseite; F9 und E11 ohne Testzertifikat, H13 mit Ölfadentest, H14 und U15 mit Scan-Test

<input type="checkbox"/> <b>00</b>	<b>Ohne</b>
<input type="checkbox"/> 9A	Hauptfilter mit Filterklasse F9, umlaufende Dichtung (T: 78 mm)
<input type="checkbox"/> 1A	Hauptfilter mit Filterklasse E11, umlaufende Dichtung (T: 78 mm)
<input type="checkbox"/> 3A	Hauptfilter mit Filterklasse H13, umlaufende Dichtung (T: 78 mm)
<input type="checkbox"/> 3B	Hauptfilter mit Filterklasse H13, umlaufende Dichtung (T: 115 mm)
<input type="checkbox"/> 4A*	Hauptfilter mit Filterklasse H14, umlaufende Dichtung (T: 78 mm)
<input type="checkbox"/> 4B	Hauptfilter mit Filterklasse H14, umlaufende Dichtung (T: 115 mm)
<input type="checkbox"/> 4C	Hauptfilter mit Filterklasse H14, Polyurethan-Gel-Dichtung (T: 105 mm)
<input type="checkbox"/> 4D	Hauptfilter mit Filterklasse H14, Polyurethan-Gel-Dichtung (T: 130 mm)
<input type="checkbox"/> 5A	Hauptfilter mit Filterklasse U15, umlaufende Dichtung (T: 78 mm)
<input type="checkbox"/> 5B	Hauptfilter mit Filterklasse U15, umlaufende Dichtung (T: 115 mm)
<input type="checkbox"/> 5C	Hauptfilter mit Filterklasse U15, Polyurethan-Gel-Dichtung (T: 105 mm)
<input type="checkbox"/> 5D	Hauptfilter mit Filterklasse U15, Polyurethan-Gel-Dichtung (T: 130 mm)

<b>K</b>	<b>Kühl- Heizregister</b>
<input type="checkbox"/> 00	Ohne
<input type="checkbox"/> 01*	Kühlregister CuAl, Typ 01 (2,5 kW)
<input type="checkbox"/> 02	Kühlregister CuAl, Typ 02 (3,5 kW)
<input type="checkbox"/> 03	Kühlregister CuAl, Typ 03 (4,2 kW)
02	Vorfilter mit Filterklasse G4
<input type="checkbox"/> 04	Kühlregister CuAl, Typ 04 (5,0 kW)
04	Vorfilter mit Filterklasse F7
<input type="checkbox"/> 10	Heizregister CuAl, Typ 10 (8,1 kW)
<input type="checkbox"/> 11	Kombiniertes Heiz-/Kühlregister CuAl, Typ 11 (K: 1,7 kW; H: 8,1 kW)
<input type="checkbox"/> 12	Kombiniertes Heiz-/Kühlregister CuAl, Typ 12 (K: 2,9 kW; H: 8,1 kW)
<input type="checkbox"/> 13	Kombiniertes Heiz-/Kühlregister CuAl, Typ 13 (K: 3,7 kW; H: 8,1 kW)
<input type="checkbox"/> 20	Heizregister CuAl, Typ 20 (12,9 kW)

## BESTELLSCHLÜSSEL - Fortsetzung

<b>VC</b>	<b>Drehzahlsteuerung</b>
<input type="checkbox"/> 01*	Drehzahlsteuerung über ModBus (RJ45)
<input type="checkbox"/> 02	Drehzahlsteuerung über 0-10V Eingang (RJ45)
<input type="checkbox"/> 03	Drehzahlsteuerung über 0-10V Eingang (Klemme)
<b>DZ</b>	<b>Drehzahlrückmeldung</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Ist-Drehzahlrückmeldung 0..10V
<b>TS</b>	<b>Temperatur-Sensor</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Integrierter Abluft-Temperatursensor auf Klemme
<b>TP</b>	<b>Taupunktwärter</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Taupunktwärter am Verteiler des WT, auf Klemme
<b>LD</b>	<b>LED - Statusanzeige</b>
<input type="checkbox"/> 00*	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	LED-Statusanzeige, raumseitig, Grün-Rot-Umschlag
<input type="checkbox"/> 02	LED-Statusanzeige, raumseitig, Grün-Gelb-Rot-Umschlag

\* Standard

### Zubehör

<b>DE</b>	<b>Deckeneinbaurahmen</b>
<input type="checkbox"/> 00	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Deckeneinbaurahmen für Deckenfabrikat: Ritterwand Typ: .....
<input type="checkbox"/> 02	Deckeneinbaurahmen für Deckenfabrikat: CleanTek Typ: .....
<input type="checkbox"/> 03	Deckeneinbaurahmen für Deckenfabrikat: Lindner Typ: .....
<input type="checkbox"/> 99	Deckeneinbaurahmen für Deckenfabrikat: ..... Typ: .....
<b>TR</b>	<b>Leistungsregelung</b>
<input type="checkbox"/> 00	Ohne
<input type="checkbox"/> 01	Kühlwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 1,0
<input type="checkbox"/> 02	Kühlwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 4,5
<input type="checkbox"/> 03	Kühlwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 6,5
<input type="checkbox"/> 04	Kühlwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 9,5
<input type="checkbox"/> 11	Heizwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 1,0
<input type="checkbox"/> 12	Heizwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 4,5
<input type="checkbox"/> 13	Heizwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 6,5
<input type="checkbox"/> 14	Heizwasser-Leistungs-Regelung mittels integriertem Thermostat; kvs 9,5

**ANFRAGE-FORMULAR**

**Mail: office@cleanflow.eu**

Firma: \_\_\_\_\_  
 Ansprechpartner: \_\_\_\_\_ Funktion: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_  
 PLZ / Ort: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Projekt: \_\_\_\_\_ Mail: \_\_\_\_\_

Sehr geehrte Damen und Herren,  
 für das oben benannte Projekt bitten wir um Übersendung Ihres Angebotes für die folgend aufgeführten Artikel.

Pos.	Anz.	ME	Bezeichnung	Bestellschlüsse																	
				G	B	RS	BE	SD	DA	PS	AS	VF	HF	K	VC	DZ	TS	TP	LD	DE	TR
1		Stk.	CM-FFU 12.2																		
2		Stk.	CM-FFU 12.2																		
3		Stk.	CM-FFU 12.2																		
4		Stk.	CM-FFU 12.2																		
5		Stk.	CM-FFU 12.2																		
6		Stk.	CM-FFU 12.2																		
7		Stk.	CM-FFU 12.2																		
8		Stk.	CM-FFU 12.2																		
9		Stk.	CM-FFU 12.2																		
10		Stk.	CM-FFU 12.2																		

**Fabrikat / Typ der Reinraumdecke:**

**Sonstige Kommentare:**

**(Unterschrift / Stempel)**



Weitere Informationen finden Sie unter [cleanflow.eu](https://www.cleanflow.eu)

**CLEAN FLOW**

Tel.: +49 5907 947 86-0

E-Mail: [office@cleanflow.eu](mailto:office@cleanflow.eu)