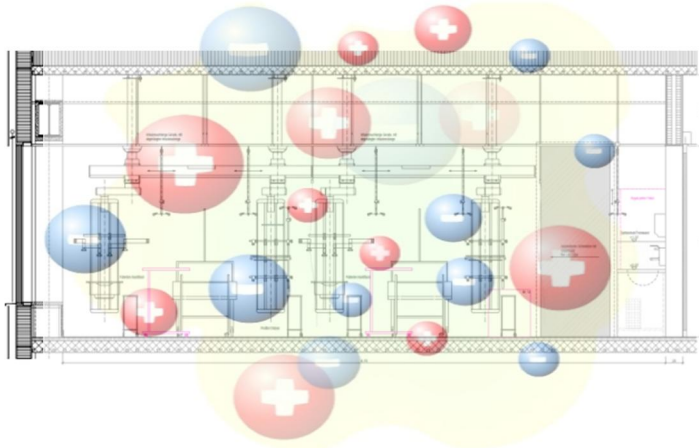


Umluft-Reinigungs-System LUM 900

Anschlussfertiges Lüftung-/Klima- und Umluftreinigungssystem für den Deckeneinbau



Systembeschreibung

Das Umluftsystem LUM 900 wurde speziell für die Anwendungen im Bereiche der Intensiv-Medizin, der Pflege und geruchsbelasteten Räume entwickelt. Das System kann im Master-Slave-Prinzip mit weiteren, gleichen Systemen beliebig erweitert werden (zB. zu 2er, 4er-Kojen).

Es dient der klassischen Raumlüftung mit Heiz- und Kühllast, andererseits wird durch das Gesamtsystem eine Geruchsreduktion, Abbau von MVOC¹⁾s sowie die Versorgung der Patienten mit feinstaub- und pollenfreier Leitfähige Luft[®] erzielt. Die Geruchsquellen bestehen hauptsächlich aus Erbrochenem, Fäkalien und infizierte Wunden im Patientenbettbereich.

Die System-Anwendung bedingt in der Regel einen 24/365 Betrieb. Deshalb sind alle strömungstechnischen Komponenten speziell optimiert worden, so dass die elektrische Leistungsaufnahme von 168/180 W, bei Nenn-Betrieb mit ZUL-Filter F9/H13 einzigartig ist.

Das System ist für ein Patientenkojen-Raumvolumen von 33 bis 75 m³ mit einer raumtemperaturgeregelten Heizlast von 3.0 kW, respektive einer Kühllast von 2.5 kW (trocken) und einem Primärluftvolumenstrom von ca. 200 m³/h ausgelegt. Die Zuluftvolumenstrom-Konstant-Regelung erfolgt anhand einer geeichten Volumenstrom-Messeinrichtung, welche auch die steigende Filterverschmutzung berücksichtigt. Die Luftverteilung im Raum erfolgt durch eine optimierte, turbulente Mischluftströmung. Die anfallenden Raumlasten werden quasi mittels einer Quellabsaugung über dem Kopfbereich des Patienten-Bettes direkt abgesaugt.

Die Konstruktionen des Ansaug- und Ausblas-Anschlusses sind deckenbündig. Der ZUL-Auslass ist in der Raummitte respektive in der Rauminnenseite platziert.

Die Wartungs- und Servicearbeiten erfolgen von unten. Filter werden direkt am Luftein- und austritt gewechselt. Die restlichen Komponenten sind durch verschliessbare Wartungstüren zugänglich.

Das Gehäuse sowie der Primärluftanschluss und die Wärmetauscheranschlüsse sind körperschallentkoppelt und schalldämmend ausgeführt. Der äquivalente Dauerschalldruckpegel liegt unter 30 dB(A) Tag und Nacht. Der Zuluftauslass hat eine horizontale Ausblasrichtung und ist unauffällig im Deckensystem integriert (gelochte Deckenplatten). Durch eine spezielle Bauart ergibt sich eine starke Reduktion einer möglichen Deckenverschmutzung, dies unter anderem durch eine gleichmässig gerichtete Luftverteilung und damit verbundene Luftpolsterbildung.

Das Umluftsystem wird mit zentral aufbereiteter Aussen-/Primärluft versorgt, dies auch um die Raumdrücke im gewünschten Bereich sicherzustellen. Der Primärluftanschluss erfolgt seitlich in der Doppeldecke über einen gedämmten, flexiblen Stutzen.

Das Umluftsystem ist mit einem 7-stufigem Filtersystem ausgestattet um die Geruchs- und Partikel-Reduzierung wie auch die natürliche Luftkleinionendichte, die Leitfähige Luft[®] im Raum zu erreichen.

Die erste Stufe besteht aus einem Flusenfilter mit hellem Hintergrund in Deckenfarbe und ist direkt im Umluftansaug integriert.

Die zweite Stufe, Filterklasse F7, dient zum Schutz der Anlage und des endständigen ZUL/UML-Filter. Der Vorfilter ist, in einer klammerfreien, bedienungsfreundlichen Anpressvorrichtung, von Hand (ohne Werkzeug) de-/montierbar. Als Wartungshilfe wird der Filterbelastungsgrad stetig Druck überwacht.

Die dritte Stufe besteht aus einem Gross-Ionen-Katalysator, in dem Luft-Grossionen im Beweglichkeitsspektrum $k = 1,5 \text{ bis } 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ erzeugt werden. Die Ionen-Dichte wird, bei den negativen Ionen $8 \times 10^3/\text{cm}^3$ und bei den positiven Ionen $2 \times 10^3/\text{cm}^3$, nicht unterschritten.

Die vierte Stufe ist ein TiO_2 -Photokatalysator und besteht aus mehreren UVC-Einheiten. Die UVC-Strahlen von 254 nm sind mit den Umgebungsoberflächen wie auch auf die spezielle TiO_2 -Wabe abgestimmt. Die Wirkdauer ist für eine halb- bis einjährige Betriebsdauer, bei Nennlast ausgelegt.

Die fünfte Stufe beinhaltet einen effektiven Luft-Grossionen, beziehungsweise Molekül-Cluster-Abscheider. Dieser absorbiert gleichzeitig die anfallenden Stofflasten der Filterstufen Drei und Vier. Er besteht aus einem Verbund aus Träger- und Absorbermaterial und ist entsprechend der Anwendung imprägniert. Die Wirkdauer ist für eine halb- bis einjährige Betriebsdauer, bei Nennlast ausgelegt.

Die sechste Stufe ist der Zuluft-Filter F9/H13, und ist direkt vor dem Zuluft-Auslass als endständiger Filter eingesetzt. Der Filteraufnahme-Rahmen besteht aus einer luftdicht geschweissten Konstruktion mit einer Einbau-Vorrichtung (Schwert) für Schwebstoff-Filter mit Fluid-Dichtung, welcher auch gleichzeitig den Rahmen für den Zuluftauslass bildet.

Der Filterwechsel erfolgt reinluftseitig.

Die siebte Stufe ist die Luft-Kleinionen Erzeugung, nach dem endständigen Zuluft-Filter, damit die geregelt erzeugten Luft-Kleinionen ungehindert dem Raum zugeführt werden. Luft-Kleinionen werden im Beweglichkeitsspektrum $k = 6 \text{ bis } 1,5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ erzeugt. Die Dichte in der Zuluft (induktionsfrei, 0,5 m nach ZUL-Auslass) beträgt minimal negative Ionen $3 \times 10^5/\text{cm}^3$ und der positive Ionen $5 \times 10^4/\text{cm}^3$. Die Dichte der negativen Ionen gilt dabei als Führungsgrösse der Regelung, wobei das natürliche Verhältnis der Ionen durch das System stetig nachgeregelt wird. Die Lebensdauer der erzeugten Ionen beträgt mindestens 20 bis 40 Minuten.

Die Aktoren im Luftstrom bestehen aus GMP²⁾ gerechten Materialien. Leitfähige Luft[®] ist geruchfrei, bakteriell und hygienisch unbedenklich. Die VDI-Norm 6022 Blatt 1 und 3, DIN 1946, Teil 2, VDI 3803 und die ÖNORM H6021 sind erfüllt.

Nach dem Zuluft-Auslass besitzt die Zuluft keine Belastung durch Ozon (0,0 ppm) und keine Stickoxyde. Der Gehalt in der Zuluft an organischen, anorganischen oder biologischen Inhaltsstoffen überschreitet nicht denjenigen der Aussenluft- Umluftansaugung. Die Zuluft ist gesundheitlich unbedenklich und geruchsneutral. Im Bettbereich ist die Luft-Grossionen-Dichte $< 10 \text{ Ionen}/\text{cm}^3$.

Die Raumluftströmung ist so ausgelegt, dass im Bettbereich keine störenden Zugscheinungen auftreten.

Die Steuerung und Regelung sind Systembestandteile. Von der bauseitigen Gebäudeleittechnik können die Sollwerte für die Raumtemperatur, sowie für den Anwesenheits- respektive Standby-Luftvolumenstrom vorgegeben werden. Die Master-Slave-Steuerung und Regelung ermöglicht einen Ausbau mit weiteren, gleichen Systemen der Typenreihe: LUM.

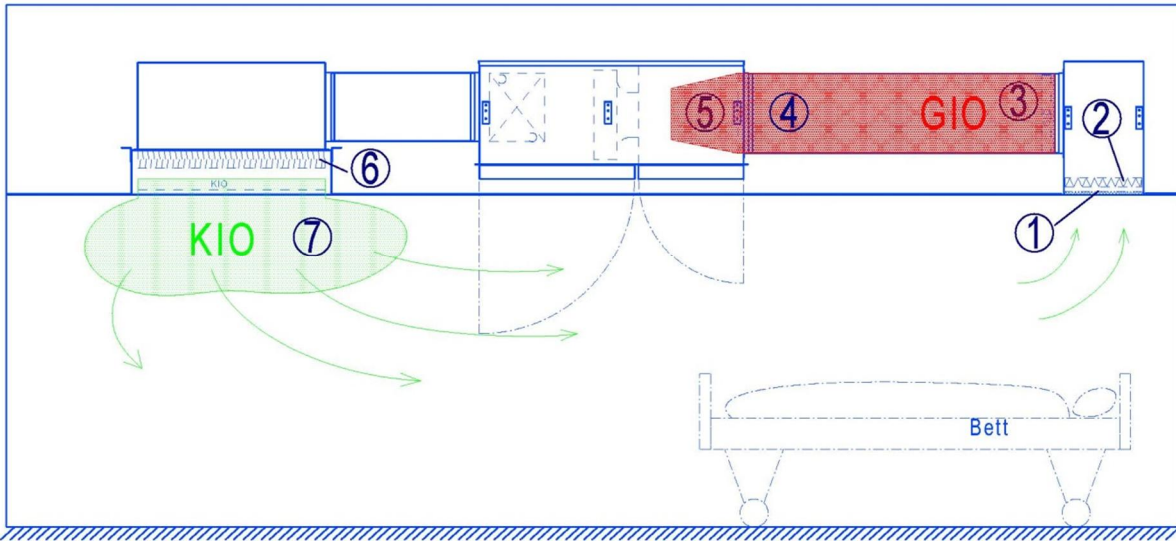
Die integrierte Kondensations-Kompensation verhindert, dass die Kaltwasser-Anschlüsse und -Leitungen kondensieren können. Die Steuerung und Regelung ist in einem verschliessbaren Stahl-Schaltschrank für Wandbefestigung eingebaut. Der Schaltschrank kann abgesetzt zum System platziert werden. Die Regelventile für den Kalt-/Warmwasser-Anschluss wie auch der Temperaturfühler für die Kondensationskompensation sind Lieferinhalte des Systems.

Für das System gelten erhöhte EMV³⁾-Anforderung nach EN61000-6-2, EN61000-3-2/3 und EN61000-6-3. Elektro-Smog frei. Die Ausführung entspricht der SWKI VA104-01 (VDI6022-1). Luftdurchlässe sind für die Reinigung und Desinfektion zugänglich.

Die verwendeten Komponenten und Materialien sind so gewählt, dass die Verwertungs-Möglichkeiten schon aus heutiger Sicht unproblematisch beurteilt werden. Eine Wiederaufführung in den Werkstoffkreis ist erkennbar.

Das System kann auch mit der Option: Entfeuchten ausgerüstet werden. Der Kondensatablauf bedingt, je nach bauseitiger Installationshöhe eine entsprechende Abführung.

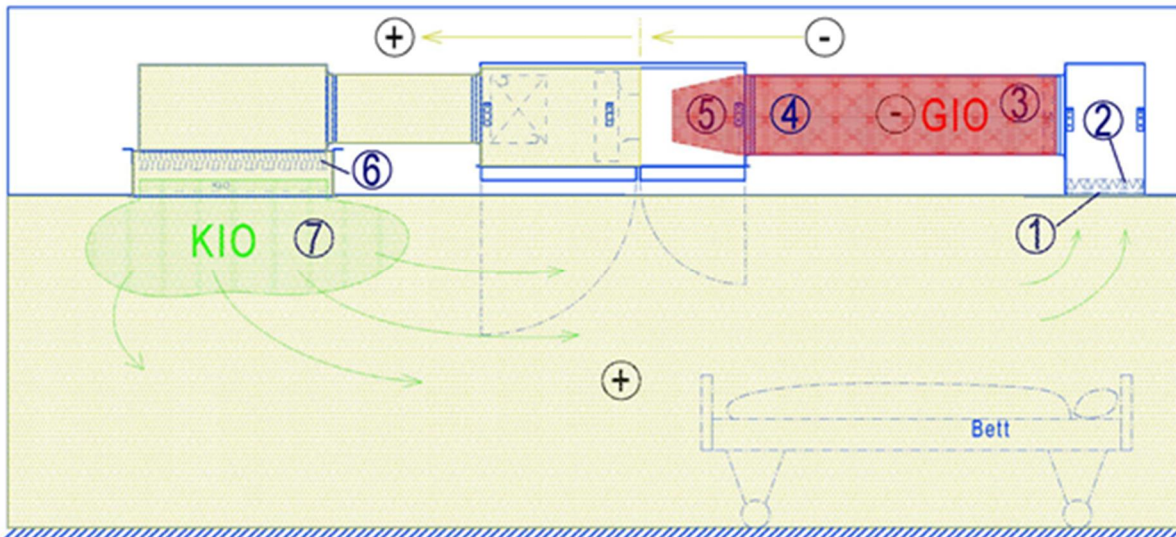
Systembilder



Systembild Reinigungsstufen

- Pos. 1: Flusenfilter
- Pos. 2: F7 Filter
- Pos. 3: Gross-Ionen Katalysator
- Pos. 4: TiO₂-Photokatalysator mit UVC-Einheit

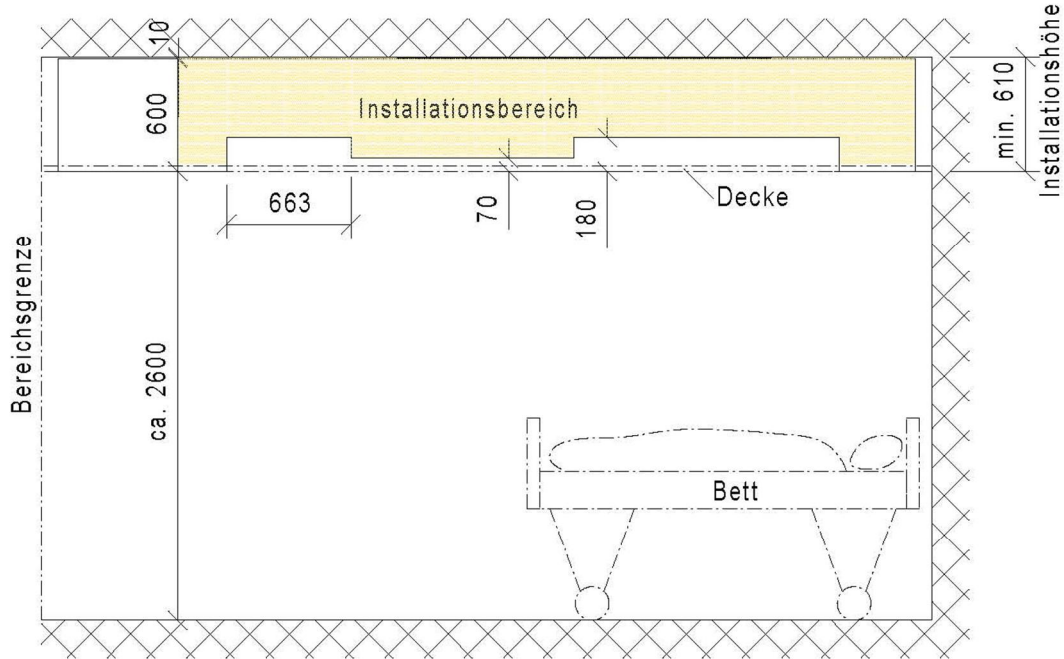
- Pos. 5: Molekül-Cluster-Abscheider
- Pos. 6: F9 oder H13 Filter
- Pos. 7: Leitfähige Luft®



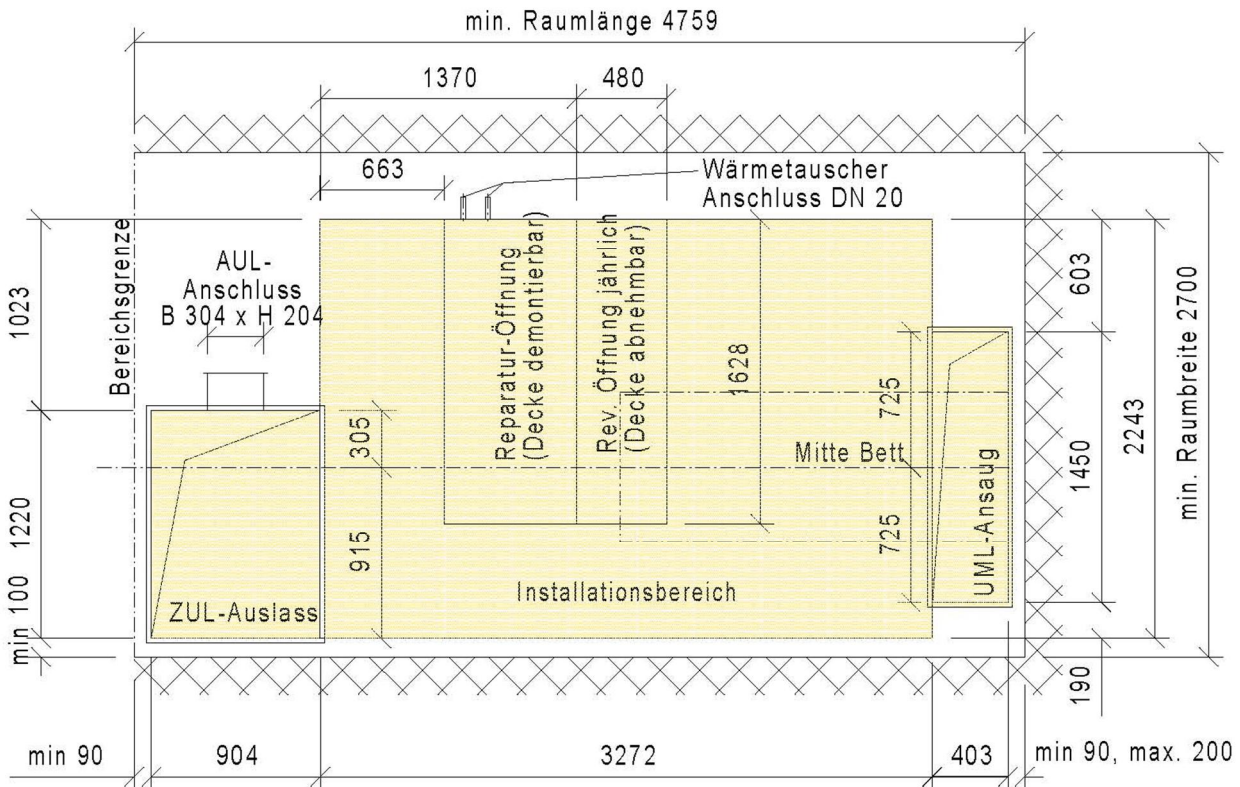
Systembild Raumdruck

Aufstellung und Raumgeometrie

Schnitt



Grundriss



Datenblatt LUM 900

Lufttechnische Daten pro System (1 Stk)

Geräteleistung SIA 382-1:	SPI 1 (mit H13)
Raumkondition:	Wi. +22 C, So. +26 C, (keine Feuchteregelung)
Raum (modulare Erweiterung):	Bereichsgrenzen (siehe Aufstellung/Raumgeometrie)
RUL-Filterklasse:	Flusenfilter und Filterklasse F7 (Pos. 1+2)
Geruchsreduktion in:	Gross-Ionen-Katalysator (Pos. 3) TiO ₂ -Photokatalysator mit UVC-Einheit (Pos. 4) Luft-Gross-Ionen (Pos. 4+5) Molekül-Cluster- Abscheider (Pos. 5) Leitfähige Luft® (Pos. 7)
ZUL-Filterklasse	F9 oder H13 (Pos. 6)
Leitfähige Luft®	direkt im Zuluft-Auslass montiert (Pos. 7)
Raumvolumen	35 bis 75 m ³
Min. Raumlänge	4'759 mm (Bereichsgrenze)
Min. Raumbreite	2'700 mm (Bereichsgrenze)
Raumhöhe	ca. 2'600 mm (Bereichsgrenze)
Min. Installationshöhe	610 mm (Lichtmass)
Benötigte AUL-Menge:	200 m ³ /h, 20 C, Vordruck min. 180 Pa, < 27dB(A)
Raumschall	< 30dB(A) Dauerschalldruckpegel (Tag/Nacht)
Heiz-Last	max. 3,0 kW, ohne Berücksichtigung der AUL
Kühl-Last (trocken)	max. 2.5 kW, ohne Berücksichtigung der AUL
Kühl- / Heizmedium	PKW 16/22 C / PWW 35/30 C, Anschluss 4-Leiter
Flex. Wärmetauscher-Anschluss	DN 20 mit Überwurfmutter, flachdichtend
Elektr. Leistungsaufnahme kompl.	168 W / 180 W , bei Nenn-Betrieb mit ZUL-Filter F9/H13
Gesamtgewicht / -Höhe	600 kg / 600 mm
Grösstes Bauteil	L x B x H: 1500 x 1'750 x 600 mm
Schaltschrank komplett	B x H x T: 600 x 600 x 250 mm

Sensorische Prüfung und Bewertung mit Prüfgruppen nach DIN ISO 16000-30 (2015-05)
Belastungsquellen: Erbrochenes, Fäkalien und Wundsekrete von Intensivpflege-Patienten

Engineering

Das System ist so dimensioniert, dass es eine Patientenkoje oder ein Raummodul von 33 bis 75m³ versorgen kann. Es kann im Master-Slave-Prinzip mit weiteren, gleichen Systemen beliebig erweitert werden (zB. zu 2er, 4er-Kojen). Die Kühl- wie auch die Heizlasten werden vom System übernommen (nur trockene Kühlung). Durch den hohen Luftwechsel kann das Regelsystem sehr schnell auf Belegungswechsel oder Laständerungen (zB. Sonne, Medizinische Apparate, etc.) reagieren. Entgegen-Systemen ist es deshalb sehr dynamisch. Die Lastverteilung oder -abführung ist im Vergleich zu Kühl- und Heiz-Decken Systemen ebenfalls zielgerichteter. Das angewandte Luftführungssystem der Mischlüftung über den Deckenluftauslass hat im Gegensatz zu einer Fensterlüftung (Luftwechsel ist temperaturabhängig, Aussenluft ist ungefiltert, Raumdruckverhältnisse sind unkontrolliert, Lärmeintrag, etc.) zudem eine vielfach verbesserte Konzentrationsabnahme von Belastungsstoffen -quellen (bis 6-fach). Die mögliche Fensteröffnung hat nur noch einen „Seelenfenster“ Charakter.

Die Eigenschaften der speziell konstruierten Zuluft einbringung für eine effiziente Raumluchtströmung mit einer hohen thermischen Behaglichkeit, geringer Deckenverschmutzung, geringem Schall-Leistungspegel und einer unauffälligen Integration in die abgehängte Raumdecke erfüllen die gestellten Anforderungen. Die Zuluft strömt sehr gleichmässig aus der perforierten Sichtfläche aus und breitet sich in horizontaler Richtung radial aus. In der Achse zum Bett (Geruchsquelle) ist der Luftvolumenstrom erhöht. Durch die Induktion der belasteten Raumlucht (Thermische- und Stofflasten wie: Pollen, Partikel, Viren und Bakterien) werden die Strömungsgeschwindigkeit und der Temperaturunterschied zwischen Zu- und Raumlucht rasch abgebaut. Dies führt zu niedrigen Raumluchtgeschwindigkeiten und gleichmässigen Raumluchttemperaturen. Die gelochte Sichtfläche wird von der induzierten Raumlucht nicht berührt und bleibt somit sauber. Dem Raum werden die natürlichen Luft-Kleinionen geregelt zugeführt. Damit werden die MVOC neutralisiert und die Feinstäube können besser abgeschieden werden. Allfällige elektrische Felder auf den Oberflächen werden dadurch stetig entladen.

Dem Raum werden die natürlichen Luft-Kleinionen geregelt zugeführt. Damit werden die MVOC neutralisiert und die Feinstäube können besser abgeschieden werden. Allfällige elektrische Felder auf den Oberflächen werden dadurch stetig entladen.

Luft-Kleinionen

- Natur/Gebirge: 4'000 bis 10'000 Ionen/cm³
- Stadt: 200 bis 500 Ionen/cm³
- klimatisierte Räume: 10 bis 100 Ionen/cm³

Montagebedingungen

Für die Lüftungs- und Deckeninstallation dürfen nur ableitfähige Materialien verwendet werden. Deren Erdung erfolgt nach den gültigen Normen und den örtlichen Vorschriften.

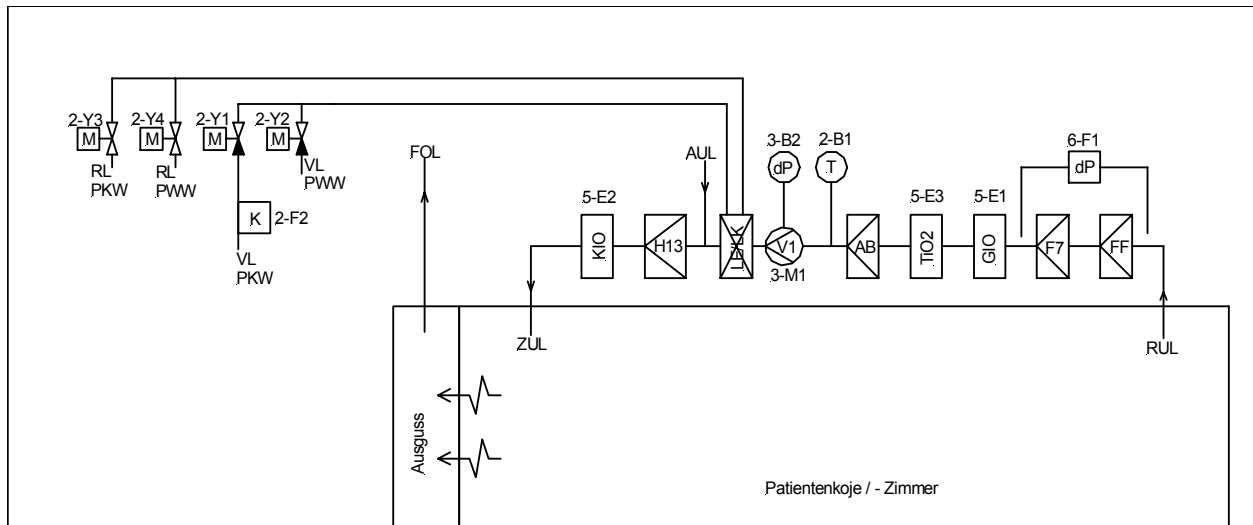
Wartung, Unterhalt, Reinigung

Systemprüfung 1 x jährlich durch Durrer-Technik AG, s-leit AG

Legende:

- 1): MVOC = microbial volatile organic compounds, flüchtige organische Verbindungen welche von Schimmelpilzen gebildet werden
- 2): GMP = Good Manufacturing Practice, Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe
- 3): EMV = Elektromagnetische Verträglichkeit

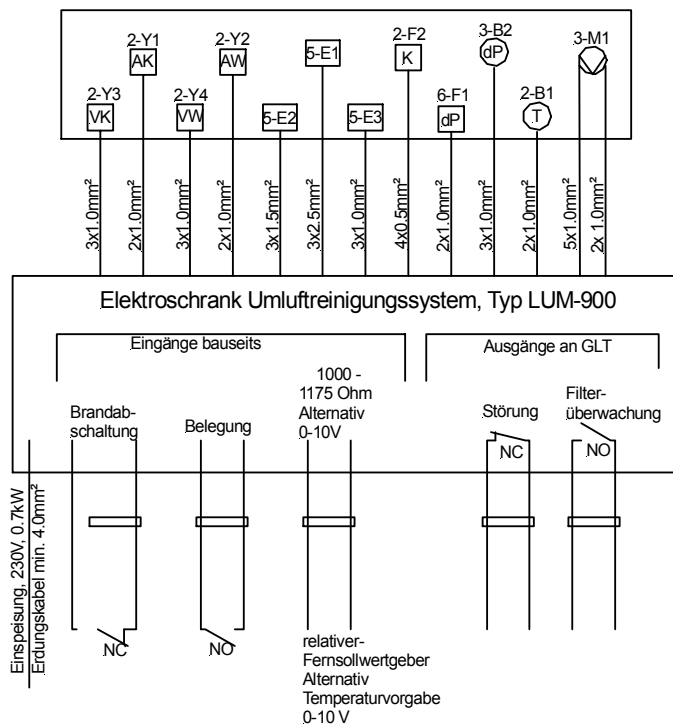
Anschluss- und Prinzipschema LUM 900



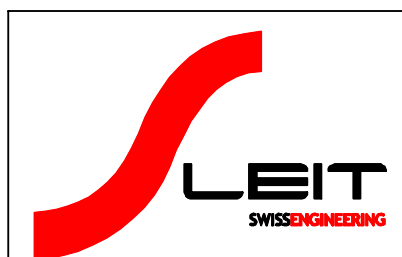
Legende:

- FF Flusenfilter
- F7 Filter, Klasse F7
- GIO Gross-Ionen Katalysator
- TIO2 TIO2 Photokatalysator
- AB Molekül- Cluster- Abscheider
- H13 Filter, Klasse H13
- KIO Klein-Ionen-Erzeuger
- V Ventilator
- LE/LK Lufterhitzer / -kühler
- PKW Pumpen-Kaltwasser
- PWW Pumpen-Warmwasser
- [K] Kondensatwächter QXA2601
- [dP] Filterwächter QBM81
- [dP] Drucksensor QBM3020-3
- [T] Luft Temp. QAM2120.040
- [V] Ventilator
- [VW] Heizventil SDD61
- [AW] Absperrung Vorlauf Heizung, GMA121.9E
- [AK] Absperrung Vorlauf Kühlung, GMA121.9E
- [VK] Kühlventil SDD61
- [5-E1] Klemmkasten GIO
- [5-E2] Klemmkasten KIO
- [5-E3] Klemmkasten TIO2

Umluftreinigungssystem Typ LUM-900



Zust.	Änderung	Datum	Name
-------	----------	-------	------



Bearb.	27.11.14	wl	Anschluss und Prinzipschema
Gep.			
Norm			
Maßstab	1:xx		
Ursprung			LUM 900
			Blatt
			Blätter