

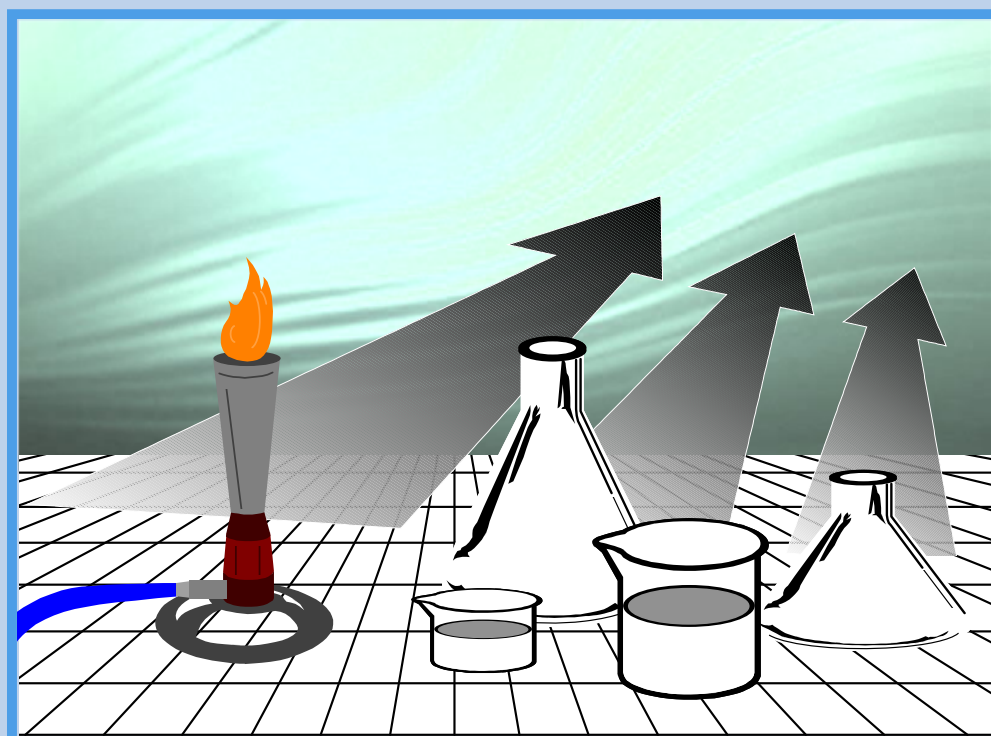
# MIETZSCH

GmbH Lufttechnik Dresden

ANWENDERINFORMATION

## RAUMLUFTTECHNIK

## FÜR LABORATORIEN



# Raumluftechnik für Laboratorien

Raumluftechnik für Laboratorien in Lehr- und Forschungseinrichtungen  
sowie Schulen

Hohe chemische Beständigkeit durch Verwendung von Kunststoff

Planung und Beratung

Konstruktion und Fertigung

Montage und Service

### Einführung

Laboratorien, in denen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen gearbeitet wird, müssen mit speziellen Raumlufttechnischen Anlagen ausgestattet werden. Aufgrund steigender Ansprüche an den Gesundheitsschutz, an die Vorsorge für die Umwelt und an die Erhaltung von hochwertigen technischen Einrichtungen muss die schadstoffbeladene Luft ausreichend verdünnt werden und so aus dem Gebäude geleitet werden, dass die Umwelt/Umgebung nicht beeinträchtigt wird.

Wird in diesen Labors mit gesundheitsgefährdenden Stoffen gearbeitet, so sind die entstehenden Schadstoffe zu verdünnen und abzusaugen bzw. abzuführen. Gefahrstoffe sollen möglichst nah an den Entstehungsstellen abgesaugt werden. Aus diesem Grund werden solche Arbeiten in Abzügen vorgenommen.

Große Labors gibt es in vielen Bereichen der Industrie, speziell im chemisch/pharmazeutischen Bereich, in Hochschulen und Instituten, bei denen komplette Gebäude mit Laboreinrichtungen ausgestattet sind. Bei diesen Einrichtungen sind die raumlufttechnischen Anlagen sehr komplex und umfassen die Bereiche von der Architektur bis hin zur Gebäudeklimatisierung in Verbindung mit Heizung und Wärmerückgewinnung sowie moderner Gebäudeleittechnik.

Es gibt darüberhinaus eine große Zahl von Kleinlaboratorien in Schulen und Bildungseinrichtungen, medizinischen Einrichtungen, Apotheken usw., die nur aus wenigen Abzügen und Lagerschränken bestehen. Obwohl diese Laboratorien im allgemeinen nur stundenweise genutzt werden, dürfen auch in diesen Arbeitsstätten die arbeitshygienischen Bedingungen nicht außer acht gelassen werden.

### Allgemeine Anlagentechnik

Die Bemessung der raumlufttechnischen Anlage richtet sich nach der Hauptnutzungsfläche des Labors und nach den Vorgaben für die Labormöbel und Laborgeräte.

Um ein Überströmen von Gefahrstoffen in Nachbarräume zu vermeiden, soll im Raum Unterdruck herrschen.

Häufig wird die Forderungen gestellt, dass die Fortluft lotrecht über Dach und mit einer bestimmten Austrittsgeschwindigkeit (z.B. größer als 7 m/s) ausgeblasen wird. Durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit vermischt sich die aggressive Abluft intensiver mit der Umgebungsluft.

Es ist zu sichern, dass durch die Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen, Ansaugöffnungen) keine Fortluft angesaugt werden kann. Aus diesem Grund ist die Fortluftführung seitlich aus dem Gebäude unzulässig.

Bei Anlagen mit ständiger oder hoher Verfügbarkeit, z.B. Lösemittelagerräume, sind geeignete Maßnahmen zur Kontrolle und Betriebssicherheit vorzusehen (z.B. Luftstromüberwachung, Reserveventilator).

Aufgrund der teilweise hohen Luftwechsel sind der Lüftungswärmebedarf und damit die Heizkosten sehr hoch. Die Möglichkeiten einer leistungsangepassten, bedarfsgerechten Lüftung bis hin zur Wärmerückgewinnung sind daher zu prüfen.

Die Anforderungen an eine Laborlüftung lassen sich im allgemeinen nur dann erfüllen, wenn Zuluft- und Abluftanlagen installiert werden.

Auf eine Zuluftanlage darf verzichtet werden, wenn das Labor nur stundenweise genutzt wird, bzw. wenn sichergestellt ist, dass keine gefährlichen Konzentrationen in der Raumluft auftreten können. Gleichzeitig darf der Abluftvolumenstrom nicht größer als 9 m<sup>3</sup>/h je m<sup>2</sup> Hauptnutzungsfläche sein. Kleinlaboratorien (z.B. Schulen, medizinischen Einrichtungen usw.) werden im allgemeinen nur mit einer Abluftanlage ausgestattet.

In jedem Fall ist das Nachströmen von Zuluft in den Raum sicherzustellen. (z.B. Fenster mit definierter Undichtheit, Öffnungen unter Beachtung der Brandschutzforderungen u.a.).

### Vorschriften

Folgende wesentliche Vorschriften sind bei der Laborlüftung zu beachten:

DIN 1946	Teil 7	Raumlufttechnische Anlagen in Laboratorien
DIN 277	Teil 1, 2	Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken
DIN EN 14 175		Laboreinrichtungen Abzüge
DIN EN 14 470		Laboreinrichtungen Schränke
DIN 4109		Schallschutz im Hochbau
VDI 2081		Geräuscherzeugung und Lärminderung in raumlufttechnischen Anlagen
-----		Bauaufsichtliche Richtlinien über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen (Musterentwurf Nürnberg 1 / 1984)
DIN 4102		Brandverhalten von Baustoffen
DIN 4740	Teil 1, 2, 5	Rohre, Formstücke und Kanäle aus PVC
DIN 4741	Teil 1, 2, 5	Rohre, Formstücke und Kanäle aus PPs
DIN 24 194	Teil 2	Dichtheitsklassen von Luftkanalsystemen
VDMA 24 167		Ventilatoren - Sicherheitsanforderungen
Richtlinie 94/9/EG		Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)
VDMA 24 169		Bauliche explosionsschutzmaßnahmen an Ventilatoren

### Luftvolumenströme - Laborraumabsaugung

Die gesamte Abluftmenge wird von der Art und Größe des Laborraumes und von den eingesetzten Labormöbeln bzw. Absauggeräten bestimmt. Im Raum soll Unterdruck herrschen, um ein Überströmen in Nachbarräume auszuschließen.

Absaugungen im Laborraum	Absaugmenge	Anforderungen / Vorschriften
allgemeiner Laborraum	25 m <sup>3</sup> /h je m <sup>2</sup>	DIN 1946 Teil 7
stundenw. genutztes Labor <sup>1)</sup>	9 m <sup>3</sup> /h je m <sup>2</sup>	
Stinkräume	60 m <sup>3</sup> /h je m <sup>2</sup>	
Lösungsmittlräume	Luftwechsel:	
Mindestwert	5 m <sup>3</sup> /h je m <sup>3</sup>	
bei Abfüllung	10 m <sup>3</sup> /h je m <sup>3</sup>	
Zusatzabsaugungen:		DIN 1946 Teil 7 (Diese Absaugmengen sind Teilmengen der Raumabluft.)
Bodenabsaugung	2,5 m <sup>3</sup> /h je m <sup>2</sup>	
Deckenabsaugung	10 m <sup>3</sup> /h je m <sup>2</sup>	
Schnüffelanlagen	5...10 m <sup>3</sup> /h je Stück	

<sup>1)</sup> z.B. Schulen, Kleinlabor

Die angegebenen Absaugmengen sind Mindestgrößen und beziehen sich jeweils auf die Hauptnutzungsfläche des Raumes nach DIN 277. Die Luftwechselzahl bezieht sich auf das Raumvolumen.

Bei Volumenströmen größer 9 m<sup>3</sup>/h je m<sup>2</sup> ist eine Zuluftanlage erforderlich.

### Luftvolumenströme - Abzüge

Die Abluftmengen sind größen- und herstellerabhängig. Die folgende Übersicht gibt übliche Richtwerte an, die als erste Orientierung verwendet werden können. Bei der exakten Planung und Ausführung sind stets die Herstellerangaben zu realisieren und zu garantieren.

Abzüge	Richtwert	Anforderungen / Vorschriften
Tischabzug	390 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 924 Teil 1
Niedrigraumabzug	380 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 924 Teil 1
Tiefabzug	570 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 924 Teil 1
Begehbarer Abzug	660 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 924 Teil 1
Durchreicheabzug	420 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 924 Teil 3

Der Richtwert bezieht sich auf die Frontbreite des Abzuges (Nennmaß). Die Abluftmengen gelten für das vollständig geöffnete Schiebefenster.

Bei einem Tischabzug 1500 sind beispielsweise 585 m<sup>3</sup>/h abzusaugen.

In Abstimmung mit dem Betreiber und dem Abzugshersteller ist es auch möglich, über ein entsprechendes Regelsystem die Luftmengen bei geschlossenem oder teilweise geöffnetem Schiebefenster zu reduzieren. Dadurch kann Heizenergie eingespart werden. Ebenso ist es auch möglich, bei unbenutztem Abzug die Absaugung abzuschalten.

### Luftvolumenströme - Lagerschränke

Die Absaugung für Lagerschränke muss ständig in Betrieb sein, ein Intervallbetrieb ist nicht zulässig. Der Luftvolumenstrom sollte durch eine geeignete Anlage mit Alarmgebung überwacht werden.

Lagerschränke	Richtwert	Anforderungen / Vorschriften
Chemikalienschrank	25 ... 40 m <sup>3</sup> /h je m	DIN 12 925 Teil 1
Säure- Laugenschrank	25 ... 40 m <sup>3</sup> /h je m	Luftwechsel 10 m <sup>3</sup> /h je m <sup>3</sup>
Gasflaschenschränke		DIN 12 925 Teil 2
für brennbare Gase	130 m <sup>3</sup> /h je m	Luftwechsel 10 m <sup>3</sup> /h je m <sup>3</sup>
für toxische Gase		Luftwechsel 120 m <sup>3</sup> /h je m <sup>3</sup>

Die vorgeschriebenen Luftwechsel beziehen sich auf das Nutzvolumen des Lagerschranks, der Richtwert ist auf die Frontbreite des Schrankes (Nennmaß) bezogen und gilt für übliche Bauformen (Höhe ca. 2 m).

Bei einem 600er Gasflaschenschrank für toxische Stoffe sind beispielsweise 70 m<sup>3</sup>/h abzusaugen.

Werden nur geringgefährliche Stoffe gelagert, so können in Abstimmung mit dem Betreiber und dem Hersteller die Luftmengen unter Beachtung der DIN EN 14470 unterschritten werden.

Absaugmengen für sonstige Geräte und Möbel, wie z.B. Analysegeräte, Trockenschränke, Absaughauben und -kabinen, Absaugarme usw. sind den entsprechenden Herstellerunterlagen zu entnehmen.

Bei Radionuklidlaboratorien und bei biologisch-medizinischen Laboratorien sind gesonderte Vorschriften zu beachten.

**Alle Volumenströme für Boden- und Deckenabsaugungen, Schränke und Geräte sind Teilmenge des Abluftstromes für das gesamte Labor.**

### Geräusche

In Labors darf der durch die raumlufttechnische Anlage verursachte Schalldruckpegel 52 dB(A) nicht überschreiten. Die Nachweismessung erfolgt in Raummitte und 1 m Höhe.

Höhere Pegel sind in Sonderfällen zulässig (z.B. bei kurzzeitig benutzten Räumen). In jedem Fall sind die Werte der Arbeitsstättenverordnung einzuhalten.

Außerhalb des Gebäudes gelten die vom Flächennutzungsplan abhängigen Immissionsrichtwerte nach VDI 2058 Blatt 1.

Geräusche werden vorwiegend durch Ventilatoren, Klappen und Lüftungsgitter verursacht.

Schallschutzmaßnahmen:

geräuscharme und leistungsangepaßte Ventilatoren, ggf. drehzahlgesteuert  
geringe Strömungsgeschwindigkeiten im System (ca. 5 ... 8m/s)  
Rohr- oder Kulissenschalldämpfer, Schalldämmsockel für Dachventilatoren  
Schallkapselung des Ventilators

### Brandschutz

Im Brandfall darf die Lüftungsanlage innerhalb der vorgeschriebenen Feuerwiderstandsdauer keine Übertragung von Feuer und Rauch in andere Brandabschnitte des Gebäudes zulassen. Das Luftleitungssystem ist deshalb in Einklang mit der Bauordnung des jeweiligen Landes und den Vorschriften der zuständigen Aufsichtsbehörden mit geeigneten Brandschutzeinrichtungen zu versehen.

Die eingesetzten Werkstoffe müssen schwerentflammbar nach DIN 4102 B1 sein. Luftleitungen sind gegebenenfalls zu umhüllen oder in feuerwiderstandsfähigen Schächten zu führen. Einzelne Brandabschnitte des Gebäudes sind durch Brandschutzklappen abzusperrern. Diese sind prüfzeichenpflichtige Bauteile und müssen eine für den Einsatz im korrosiven Bereich geltende Zulassung haben.

Brandschutzmaßnahmen:

Brandschutzklappen (Brandschutzgutachten und Wartung beachten)  
Bauteile aus schwerentflammbarem Material (z.B. PVC, PPs)  
Lüftungsschächte mit Feuerwiderstand oder feuerfeste Umhüllung der Luftleitteile

### Werkstoffe

Die Werkstoffe müssen den mechanischen, thermischen und chemischen Belastungen standhalten. Für Abluftanlagen ist vorzugsweise Kunststoff (PVC, PPs) zu verwenden. Damit ist eine hohe Beständigkeit gegen fast alle chemischen Substanzen gesichert. Thermische Belastbarkeit der Werkstoffe:

PVC bis ca. 50 °C  
PPs bis ca. 70 °C

Höhere thermische Belastungen treten in Labors nur in Ausnahmefällen auf.

### Explosionsschutz

Die Einschätzung der Explosionsgefährdung einer Anlage (Zoneneinteilung) unterliegt ausschließlich dem Betreiber bzw. der zuständigen Aufsichtsbehörde. In Laboranlagen ist die Zone 2 (Explosionsgefahr nur selten und kurzzeitig), seltener die Zone 1 (Explosionsgefahr gelegentlich) möglich. Die Zone 0 tritt praktisch nicht auf.

Mit der Richtlinie 94/9/EG (ATEX, gültig ab 01.07.2003) wird der Explosionsschutz europaweit vereinheitlicht. Grundlegende Konformitätsbewertungsverfahren und Sicherheitsanforderungen sind festgelegt.

Alle elektrischen Geräte (z.B. Stellantriebe, Sensoren, Regler usw.) müssen für den Einsatz im EX-Bereich zugelassen sein. Aber auch nichtelektrische Geräte, die eine potentielle Zündquelle bilden können (wie z.B. Ventilatoren, Pumpen, Mühlen, Rührwerke, Zentrifugen usw.), unterliegen dieser Richtlinie und müssen genau der jeweiligen Schutzart zugeordnet sein.

MIETZSCH-Ventilatoren können je nach konstruktiver Ausführung in der Zone 1 und Zone 2 eingesetzt werden. Je nach Gefahrenbereich werden entsprechende exgeschützte Motoren eingesetzt und auch elektrisch leitfähige Kunststoffe verwendet.

Lüftungstechnische Bauteile wie Rohrleitungen, Formteile, Klappen usw. bilden aus sich heraus keine Zündquelle und unterliegen somit auch nicht der Richtlinie 94/9/EG. In Sonderfällen werden aber auch diese Bauteile aus elektrisch leitfähigen Kunststoffen hergestellt, um elektrostatische Aufladungen und damit mögliche Zündfunken zu verhindern.

### Abgasreinigung

In vielen Labors sind die Schadstoffemissionen gering, sodass keine spezielle Behandlung der Abluft erforderlich ist. Werden Grenzwerte der gesetzlichen Vorschriften (z.B. TA - Luft) überschritten oder liegen konkrete Umweltauflagen vor, so wird eine Abgasreinigung unumgänglich.

Zu bedenken ist auch, dass permanenter Schadstoffausstoß zu Schäden an Dach, Gebäude und Umgebung führt. In Sonderfällen, z.B. bei Isotopen- oder Radionuklidabzügen ist immer eine Reinigung und Filterung erforderlich. Bei hohem Staubanfall sind an der Absaugstelle geeignete Filter vorzusehen.

Aufgrund zunehmender Umweltansprüche sollte besonders bei industriell genutzten Labors der Einsatz einer Abgasreinigungsanlage geprüft werden. Dabei werden je nach Schadstoffart Filter in verschiedenster Ausführung oder Absorbtionsgaswäscher eingesetzt. Abrauchabzüge sollten immer mit Gasreinigung betrieben werden.

### Wärmerückgewinnung

Obwohl bei den meisten Labors keine wesentliche Prozeßwärme frei wird und damit die Ablufttemperatur kaum über der Raumtemperatur liegt, ist der Lüftungswärmebedarf aufgrund der hohen Luftwechselzahlen relativ hoch. Neben einer bedarfsgerechteren Entlüftung werden daher in Zukunft die Fragen der Wärmerückgewinnung an Bedeutung zunehmen.

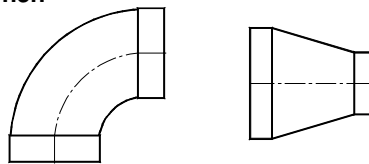
Wärmeübertrager müssen korrosionsbeständig sein und die beiden Stoffströme dürfen sich nicht vermischen.

Bei kleineren und mittleren Labors kommen vorwiegend Kunststoffbauteile mit rundem Querschnitt im Durchmesserbereich von 75 ... 250 mm zum Einsatz. Bei größeren Laboranlagen werden auch, vorzugsweise für Sammel- und Steigleitungen, Bauteile mit rechteckigem Querschnitt (Kanäle) verwendet.

Bauteile aus Thermoplasten (PVC, PPs) sind entsprechend DIN 4740, DIN 4741 so zu dimensionieren, dass unter den gegebenen thermischen und mechanischen Belastungen (Druck) keine unzulässigen Verformungen auftreten.

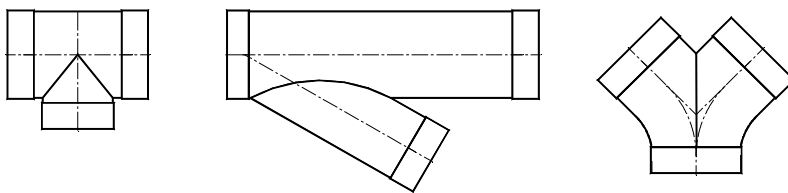
Da sich bei Kondensatbildung an bestimmten Stellen der Abluftleitung Flüssigkeit mit hoher Konzentration ansammeln kann, sollten die Abluftleitungen mindestens der Dichtheitsklasse III nach DIN 24 194 Teil 2 genügen. Die Bauteile werden daher miteinander verschweißt. Klebung oder Steckmuffen bieten keine dauerhafte Dichtheit. Verbindungen, die lösbar sein müssen, werden geflanscht, wobei auf eine zuverlässige und korrosionsbeständige Abdichtung zu achten ist.

#### Rohre / Bögen / Reduktionen



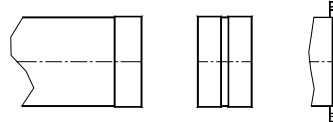
Rohre wahlweise glatt, mit Muffe oder mit Flansch  
Bögen und Reduktionen mit Muffe

#### T - Rohr / Abzweigrohr / Hosenstücke



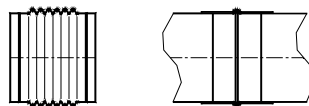
mit Muffe, Winkel variabel

#### Verbindungselemente



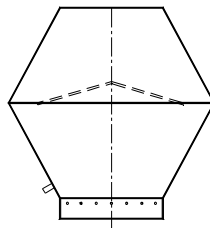
Muffen, Flansche mit Dichtung

#### flexible Rohre / Elastikrohr / Kompensator



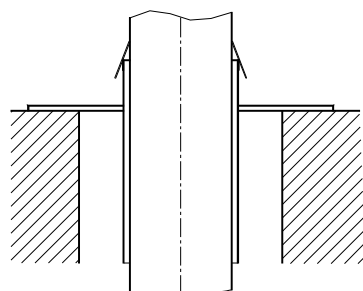
elastische, kraftfreie Ankopplung von Bauteilen (z.B. Ventilatoren),  
Dehnungsausgleich

#### Deflektorhaube



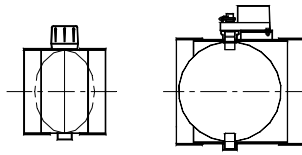
Fortluftelement für lotrechtes Ausblasen,  
wahlweise mit Vogelschutzgitter

#### Dachdurchführung



Führung und Abdichtung der Fortluftleitung durch das Dach,  
Ausführungen für Flachdach und für unterschiedliche Dachneigungen

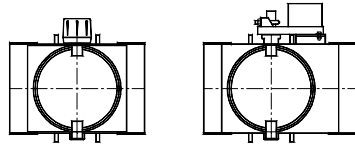
#### Drosselklappen



Für die Einregulierung der Luftmengen

- ♦ handverstellbar
- ♦ Stellantrieb auf / zu stetig regelbar schnelllaufend

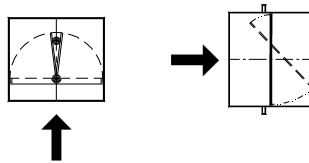
#### Absperrklappen



luftdichtes Abtrennen von Anlagenteilen (Dichtheit nach DIN 1946 Teil 4)

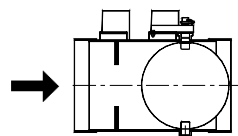
- ♦ handverstellbar
- ♦ Stellantrieb auf / zu stetig regelbar schnelllaufend

#### Rückschlagklappen horizontal, vertikal



Verhinderung von Kälteeinfall bei Anlagen, die nur zeitweise genutzt werden.

#### Volumenstromregler



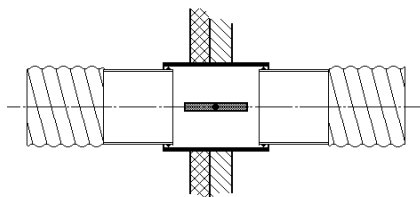
Konstanthalten von Volumenströmen bei Anlagen mit variablen Volumenströmen bzw. veränderlichen Druckverlusten (Filterverschmutzung).

#### Lüftungsgitter LSV



Abluftelement in Kunststoffausführung, Anbau an ebene Lüftungsbauteile oder mittels Adapter an runde Bauteile, wahlweise mit Schöpfzunge zur Einstellung der Luftmenge

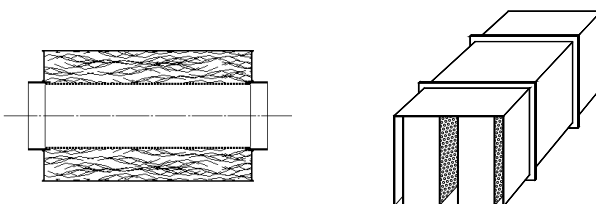
#### Brandschutzklappen (Brandschutzeinheit)



Für die brandschutzgerechte Abtrennung von Brandabschnitten und Etagen  
Brandschutzeinheit bestehend aus:

Klappe, Schiebestutzen und Flex-Rohr  
alle Teile sind für den Einsatz im aggressiven Bereich zugelassen  
Zugang für Revision ist bauseits zu gewährleisten

#### Rohrschalldämpfer / Kulissenschalldämpfer



Rohrschalldämpfer werden vorwiegend eingesetzt. Bei großen Volumenströmen und hohen Dämpfungen sind Kulissenschalldämpfer wirkungsvoller. Bei starkem Kondensatanfall und sehr aggressiven Stoffen wird das Absorbiermaterial in Folie eingeschweißt.

#### Befestigungsmaterial

Rohrschellen, Konsolen, Montageschienen, Dämmelemente usw.  
in der Regel in verzinkter Ausführung, nur in Sonderfällen aus Edelstahl

#### Sonderbauteile

flexible Absaugarme, Zuluftelemente  
Laborgaswäscher, Wärmeübertrager  
Kondensatablaufsystem (bei starkem Kondensatanfall)  
Reinigungsöffnungen (bei starker Verschmutzung)

Ventilatoren sollen nach VDMA 24 167 ausgeführt sein und müssen das CE-Zeichen tragen. Abluftventilatoren werden im allgemeinen aus Kunststoff hergestellt, alle Bauteile aus Stahl, wie Motor, Lager, Riemenscheiben usw. sind außerhalb des Gehäuses oder gekapselt und kommen nicht mit dem Förderstrom in Berührung.

Am Wellendurchgang dürfen keine Gefahrstoffe austreten. Ist dies aufgrund der Druckbedingungen in der Anlage nicht gesichert, so sind geeignete Dichtungen vorzusehen (Empfehlung: **gasdichte Ausführung GD**).

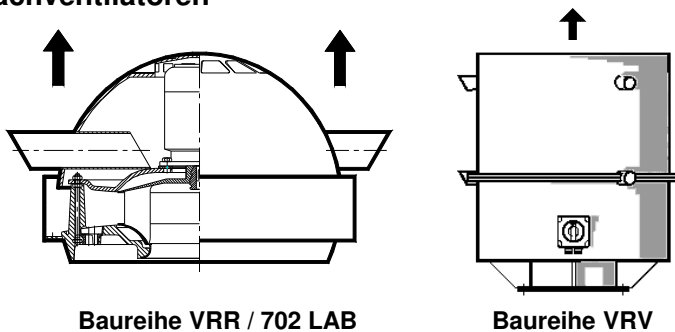
Im EX-Bereich werden explosionsgeschützte Ventilatoren für Zone 1 oder Zone 2 (je nach Anforderung des Betreibers) bis zur Temperaturklasse T3 eingesetzt.

Das Ansaugen von Fremdkörpern, die den Ventilator beschädigen können ist auszuschließen. Gegebenenfalls sind vor dem Ventilator Schutzgitter in korrosionsbeständiger Ausführung anzuordnen.

Ist anlagenseitig eine unzulässige Betriebsweise nicht 100% ig auszuschließen, so sind Gefährdungen bei Laufradbruch durch spezielle Konstruktionen auszuschließen (z.B. Gehäuse mit Splitterschutz versehen).

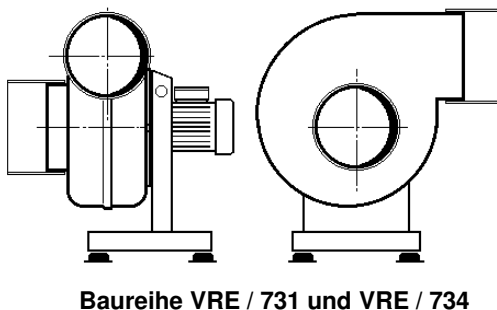
Ein Kondensatstutzen zum Abführen des Kondensates soll vorhanden sein. Laufrad und Gehäuse müssen zwecks Inspektion und Reinigung durch geeignete Öffnungen zugänglich sein.

### Dachventilatoren



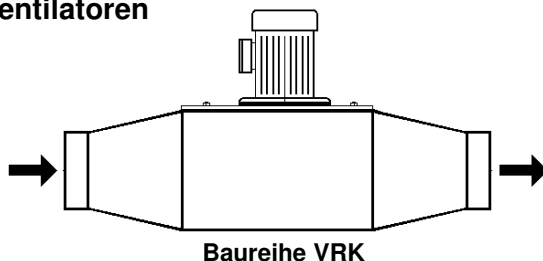
Einfache, platzsparende Montage auf Flachdächern und durch spezielle Dachsockel auch auf Schrägdach. Die Fortluft wird lotrecht über Dach ausgeblasen.  
Zubehör: Dach- und Schalldämmsockel für verschiedene Dachformen  
Reparatur- und Motorschutzschalter

### Radialventilatoren



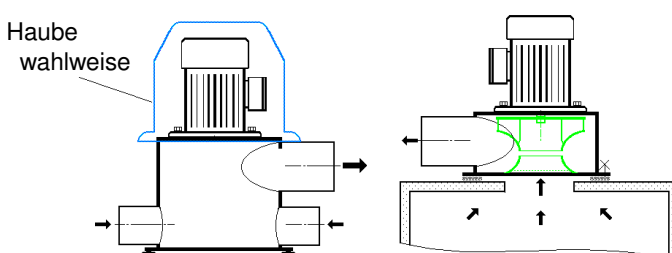
Universelle Anwendung und breiter Leistungsbereich, Montage vorzugsweise unter Dach  
Zubehör: unterschiedliche Gehäuseanschlüsse  
Splitterschutz  
Reparatur- und Motorschutzschalter  
Wetterschutz

### Kanalventilatoren



Platzsparende Ventilatorausführung, einfache Einbindung in Abluftleitungen  
Anwendung besonders im Decken- und Drenpelbereich  
Zubehör: Reparatur- und Motorschutzschalter

### Ventilatorbox VRB



Kleinstventilator für die Absaugung von Laborschranken, kleineren Lagerräumen und Schnüffelanlagen, direkter Anschluß von 3 Absaugstellen möglich  
Zubehör: Reparatur- und Motorschutzschalter  
Haube für Außenaufstellung

Sonderausführung für Schrankaufbau



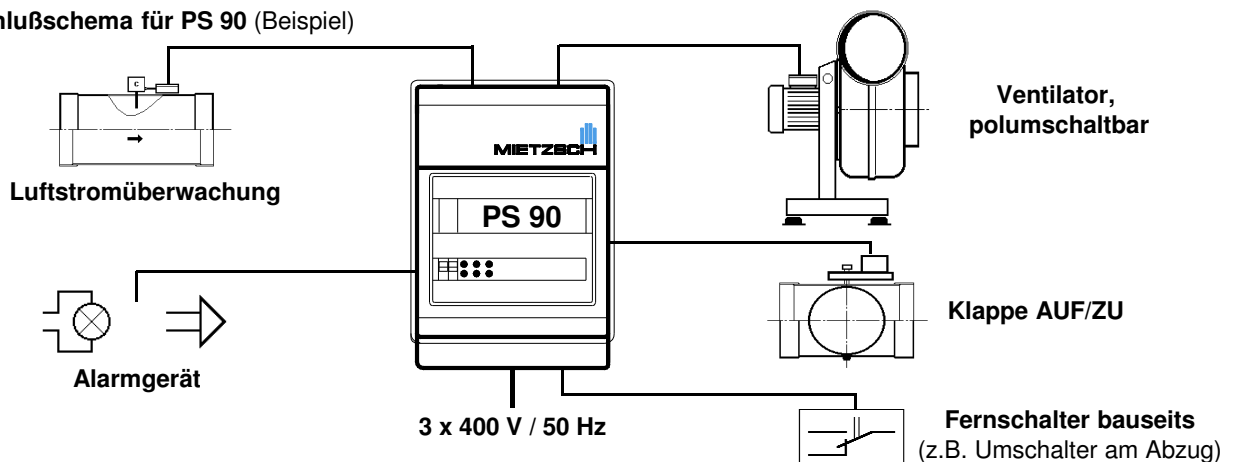
### Lüftersteuerung LS 96 und Polumschalter PS 90

Diese Geräte sind sehr einfache und preisgünstige Kompaktlösungen zur Steuerung kleinerer Lüftungsanlagen, insbesondere für Kleinlabors in Schulen. Aufgrund der einfachen Ausführung sind die **Regelungsmöglichkeiten** jedoch **begrenzt**. Der Schaltschrank IP 54 enthält alle Schalt- und Bedienelemente, Betriebsmeldeleuchten und ist standardmäßig für folgende Steuervorgänge vorgesehen:

- Betrieb von Ventilatoren mit Drehstrommotoren (LS 96) bzw. mit polumschaltbaren Motoren (PS 90)
- Motorvollschutz mit Störmeldung (Kaltleiter, Ventilator in der Sonderausführung TS).
- Fernschaltung über externen Bedienelemente (z.B. am Abzug)
- Anschluß von Klappen mit AUF/ZU – Stellantrieben
- Anschluß einer Luftstromüberwachung mit Alarmgerät und Anschluß von Meldeleuchten

Durch Modifikation und mit geeignetem Zubehör sind weitere Steuer- und Regelaufgaben lösbar, wie z.B. Anschluß eines Zuluftgerätes, Temperatur- und Feuchteregeung usw..

#### Anschlußschema für PS 90 (Beispiel)



### Lüftersteuerung mit Frequenzumrichter FU ... LS

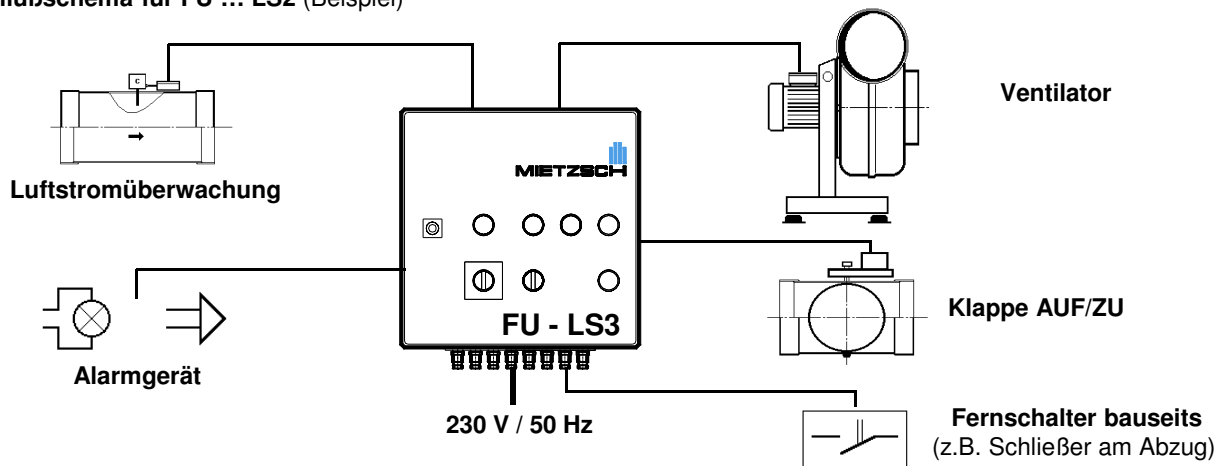
Die Lüftersteuerungen FU ... LS sind komfortable Lösungen zum drehzahlvariablen Betrieb von Ventilatoren auf der Basis von Frequenzumrichtern. Diese Steuerungen werden besonders dann eingesetzt, wenn über einen Ventilator mehrere beliebige Leistungsstufen realisiert werden sollen sowie gleichzeitig Klappen mit AUF/ZU - Stellantrieben und weitere Zusatzgeräte anzusteuern sind.

Die Hauptfunktionen sind die gleichen wie beim *Polumschalter PS 90* mit dem besonderen Vorteil, dass mehrere Drehzahlen stufenlos eingestellt werden können.

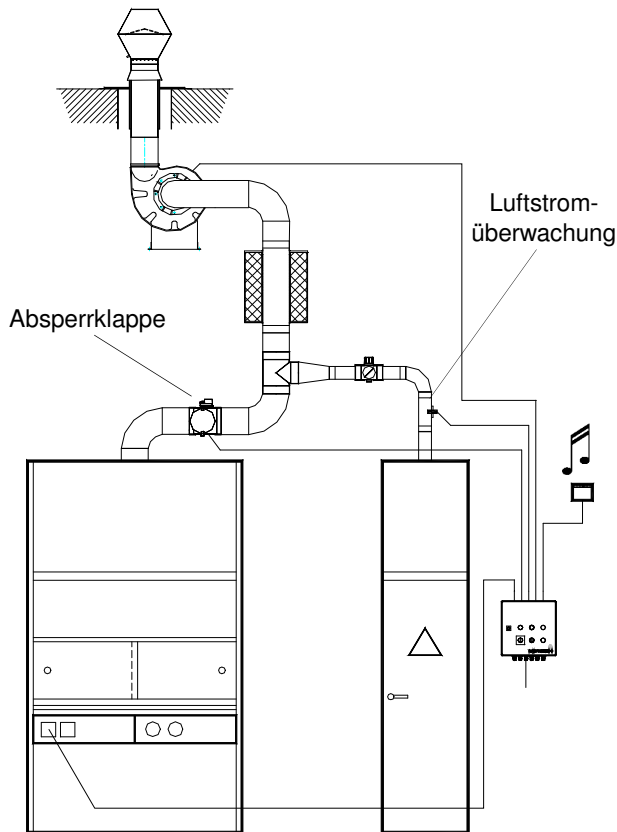
Die Geräte werden in mehreren Leistungsstufen und verschiedenen Modifikationen auf der Basis folgende Grundvarianten gefertigt:

- FU ... LS2 - 2 Drehzahlstufen für die Absaugung eines Abzuges und eines Lagerschranks
- FU ... LS3 - 3 Drehzahlstufen für die Absaugung von 3 (unterschiedlichen) Abzügen
- FU ... LS4 - 4 Drehzahlstufen für die Absaugung von 4 (unterschiedlichen) Absaugstellen
- FU ... DR - Leistungsanpassung durch Druckregelung, Volumenstromregelung

#### Anschlußschema für FU ... LS2 (Beispiel)



### 1) Kombination Abzug und Lagerschrank



#### Funktion

- Ein Abzug und ein bzw. mehrere Lagerschränke (übliche Ausstattung von Chemielabors in Schulen) werden über einen Ventilator in zwei Betriebsstufen entlüftet.
- Ständige Entlüftung des Lagerschranks bei Grundlast, Strömungsüberwachung über LSÜ und Sirene.
- Bei Inbetriebnahme des Abzuges, öffnet sich die Absperrklappe und es wird auf die obere Ventilatorstufe umgeschaltet.
- Reduzierung der Ventilatorgeräusche durch Rohrschalldämpfer, lotrechtes Ausblasen mit Deflektorhaube.
- Fernbedienung der Lüftung über Schalter am Abzug
- Steuerung über FU / LS2 (Bedienung, Klappensteuerung, Anschluß Strömungsüberwachung, Motorschutz)

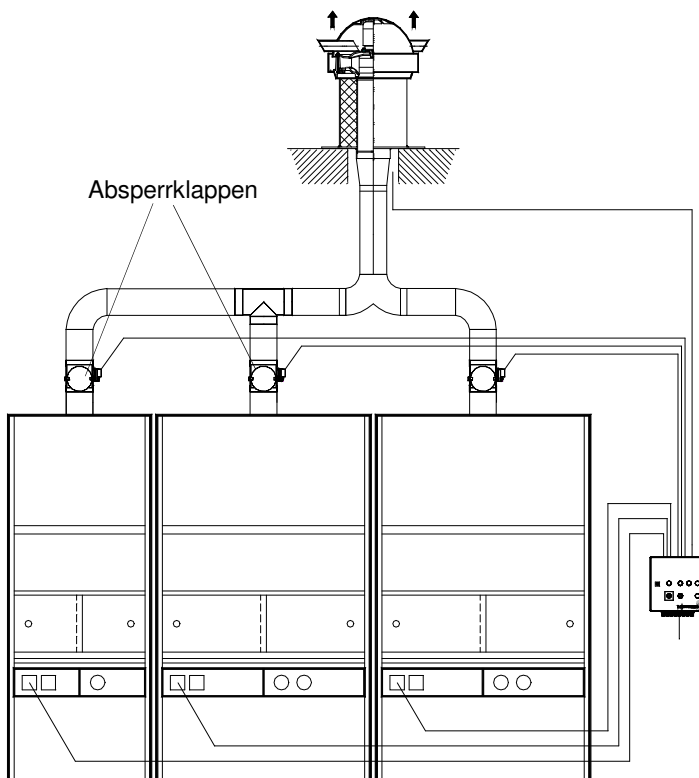
#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- Radialventilator VRE 160 / 731 W 2900
- Luftstromüberwachung LSÜ 90 / 130.82, Sirene
- Rohrschalldämpfer, Dachdurchführung, Deflektorhaube
- Absperrklappe mit Stellantrieb AUF/ZU
- Rohre und Formteile, Drosselklappe (Einregulierung)
- Lüftersteuerung FU 0.37 LS2
- Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten

#### Optionen

- Einbindung zusätzlicher Raum- oder Bodenabsaugung
- Havarieschaltung (erhöhte Abluftmenge am Lagerschrank z.B. bei Verschütten von Chemikalien)
- Einfachere Lösung mit polumschaltbarem Ventilator und Polumschalter PS 90/1

### 2) Abluftanlage mit 3 Abzügen



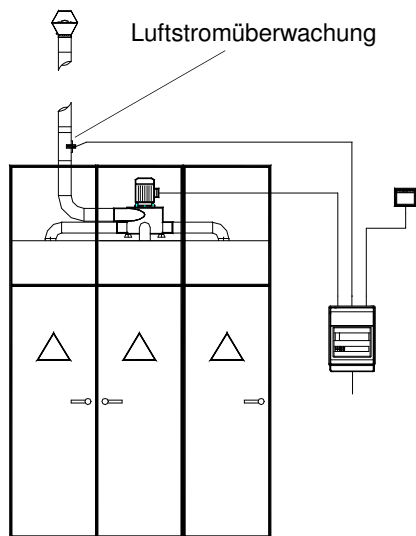
#### Funktion

- Drei Abzüge (unterschiedlicher Größe) werden über einen Ventilator entlüftet.
- Absaugung und lotrechtes Ausblasen mit Dachventilator in Laborausführung.
- Geräuschkämpfung mit Schalldämmsockel
- Steuerung über FU / LS3 (Bedienung, Klappensteuerung, Motorschutz) mit folgenden Funktionen:
  - wird **ein** Abzug in Betrieb genommen, so öffnet sich die zugehörige Absperrklappe und der Ventilator läuft mit einer niedrigen Drehzahl
  - wird **ein weiterer** Abzug in Betrieb genommen, so öffnet sich die zugehörige Absperrklappe und der Ventilator läuft mit einer höheren Drehzahl
  - die Ventilator Drehzahlen für die 7 möglichen Kombinationen können einzeln einprogrammiert werden
- Fernbedienung der Lüftung über Schalter am Abzug

#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- Dachventilator VRR 200 / 702 W 2900 P1 LAB
- Absperrklappen mit Stellantrieb AUF/ZU
- Schalldämmsockel SDS
- Rohre und Formteile
- Lüftersteuerung FU 0.75 LS3
- Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten

### 3) Lagerschrankabsaugung



#### Funktion

- Drei Lagerschränke werden über eine Ventilator - Box VRB ständig entlüftet.
- Verdeckte Montage des Ventilators in den Oberteilen der Schränke.
- Schrankanschluß mit flexiblem Rohr direkt an den drei Stützen der Box.
- Lotrechtes Ausblasen mit Deflektorhaube
- Luftstromüberwachung mit LSÜ und Sirene
- Steuerung über LS 90 (Bedienung, Motorschutz, Anschluß Strömungsüberwachung)

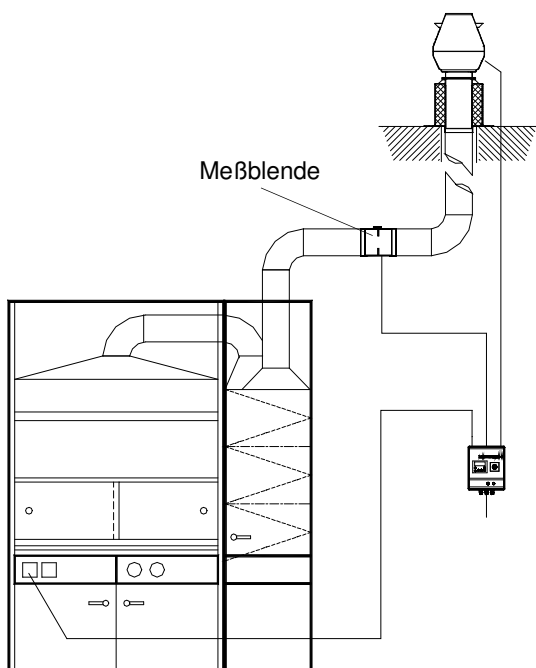
#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- flexibles Rohr DN= 75
- Ventilator - Box VRB 100 / 721 W 2900
- Luftstromüberwachung LSÜ 90 / 130.82, Sirene
- Deflektorhaube DN=90
- Rohre und Formteile, Drosselklappen (Einregulierung)
- Lüftersteuerung LS 96/1
- Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten

#### Optionen

- Drehzahlsteuerung mit Frequenzumrichter zur optimalen Leistungsanpassung des Ventilators

### 4) Radionuklidabzug mit Filterschrank



#### Funktion

- Die Abluft eines Radionuklidabzuges wird über einen Filterschrank geleitet.
- Absaugung und lotrechtes Ausblasen mit vertikal ausblasendem Dachventilator.
- Dämpfung der Ventilatorgeräusche mit Schalldämmsockel
- Die Filterverschmutzung wird durch eine Volumenstromregelung ausgeglichen. Dazu wird die Druckdifferenz einer Meßblende von einem Frequenzumrichter mit Druckregelung ausgewertet und die Ventilator Drehzahl entsprechend erhöht.

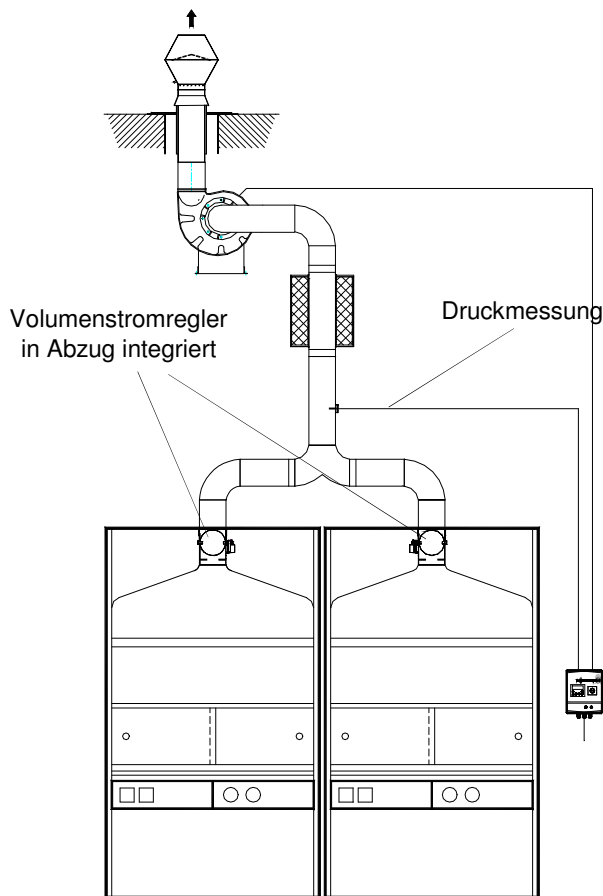
#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- Dachventilator VRV 160 / 731 W
- Schalldämmsockel SDS-VRV
- Rohre und Formteile
- Frequenzumrichter FU0.37 DR (mit Druckregelung) (Bedienung und Motorschutzfunktion)
- Meßblende MBL mit Drucktransmitter
- Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten

#### Optionen

- Signalgebung für Filterwechsel, wenn die maximale Drehzahl erreicht ist.
- Fernbedienung über Schalter am Abzug

### 5) Abzug mit variablen Volumenströmen



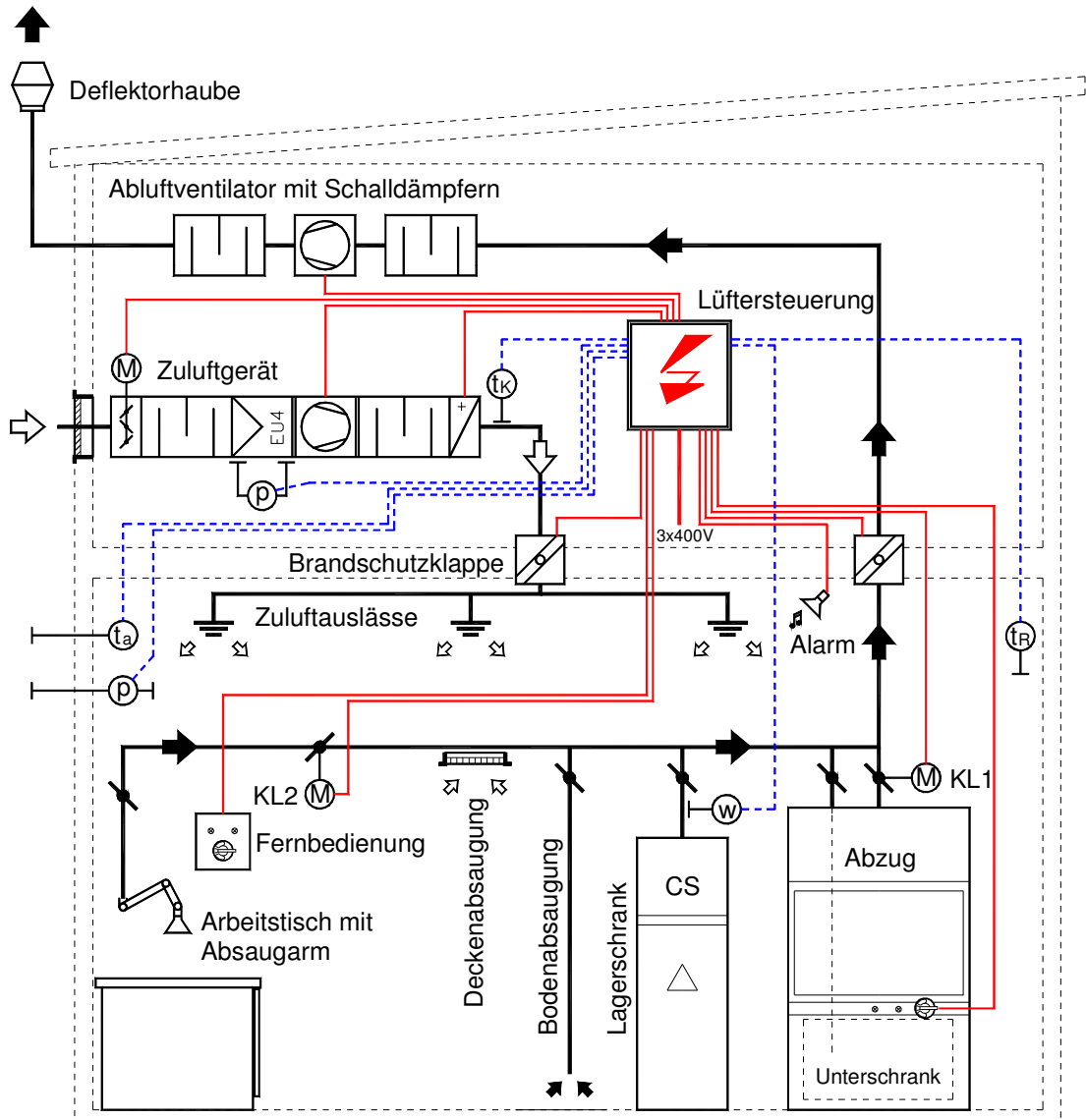
#### Funktion

- ♦ Zwei geregelte Abzüge werden über einen Ventilator entlüftet.  
Die Volumenstromregler in den Abzügen regeln die je nach Schieberstellung notwendige Absaugmenge ein. Das sichert minimale Betriebskosten bei hohem Sicherheitsniveau.
- ♦ Reduzierung der Ventilatorgeräusche durch Rohrschalldämpfer, lotrechtes Ausblasen mit Deflektorhaube.
- ♦ Ventilatorsteuerung über Frequenzumrichter mit folgender Funktion:
  - Über eine Druckregelung wird eine energiesparende Leistungsanpassung des Ventilators an den unterschiedlichen Bedarf realisiert.
  - Die Ventilatorregelung arbeitet unabhängig von der Abzugsregelung, die Koppelung erfolgt nur über die einfache Druckerfassung in der Sammelleitung.
- ♦ Fernbedienung der Lüftung über Schalter am Abzug.

#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- ♦ Radialventilator VRE 200 / 702 W 2900
- ♦ Rohrschalldämpfer, Dachdurchführung, Deflektorhaube
- ♦ Rohre und Formteile, Lüftungsgitter
- ♦ Frequenzumrichter FU 1.1 DR (mit Druckregelung)
- ♦ Druckmeßeinrichtung mit Drucktransmitter
- ♦ Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten

### 6) Komplettes Kleinlabor mit Zuluftanlage



#### Funktion

- Ein Labor mit einem Abzug und einem Tischarbeitsplatz wird über eine Anlage entlüftet.
- Ständige Decken- und Bodenabsaugung und ständige Entlüftung des Lagerschranks und sowie des Unterschranks.
- Bei Inbetriebnahme des Abzugs und/oder des Arbeitstisches werden die Absperrklappe KL1 und/oder KL2 geöffnet und der Abluftventilator wird über einen Frequenzumrichter auf eine höhere Drehzahl gefahren.
- Zuluft über Kompaktgerät (druckgeregelter Ventilator, Regelklappe, Schalldämpfer, Filter, elektrisches Heizregister)
- Steuerung der gesamten Anlage über eine Lüftersteuerung mit folgenden Funktionen:
  - Fernbedienung der Lüftung über Schalter am Arbeitsplatz
  - Ventilatorregelung über Frequenzumrichter
  - Regelung des Zuluftventilators über Druckregelung (Unterdruck im Labor)
  - Klappensteuerung
  - Überwachung Strömung am Lagerschranks (w) mit Alarmgerät, Überwachung Brandschutzklappen, Filterüberwachung, Motorschutz der Ventilatoren
  - Heizungsregelung und Optimierung über Temperaturmessung

#### Materialbedarf (andere Typen und Baugrößen sind möglich)

- Abluftanlage aus Kunststoff mit den Komponenten:
  - Lüftungsgitter LSV, Absaugarm, Rohre und Formteile, Drosselklappen, Absperrklappen mit Stellantrieb AUF/ZU, Rohrschalldämpfer KRS, Radialventilator VRE, Dachdurchführung, Deflektorhaube
- Zuluftanlage aus verzinktem Stahlblech mit den Komponenten:
  - Wetterschutzgitter, Zuluft-Kompaktgerät, Rohre und Formteile aus verzinktem Stahlblech, Luftauslässe
- Druck- und Temperaturfühler, Luftstromüberwachung LSÜ
- Brandschutzklappen und Brandschutzmaßnahmen nach baulichen Gegebenheiten
- Lüftersteuerung in modifizierter Ausführung

## Unser Leistungsprogramm

### Dachventilatoren

in Vollkunststoffausführung,  
Horizontal oder vertikal ausblasend  
mit umfangreichem Montagezubehör

**Radialventilatoren** aus thermoplastischen  
Kunststoff und GfK, Direktantrieb und Riemenantrieb  
bis ca. 150.000 m<sup>3</sup>/h und 6000 Pa

### Sonderventilatoren

Kanalventilatoren, Einbaugeräte,  
mobile Radialventilatoren, Venturidüsen

### Explosiongeschützte Ventilatoren

nach ATEX für Zone 1 und Zone 2

### Lufttechnische Anlagen und Bauteile

Rohre, Kanäle, Formstücke, Klappen, gasdichte  
Absperrklappen, Fortlufthauben, Deflektorhauben,  
Absaughauben und v.a.m. aus Kunststoff,  
komplette lufttechnische Anlagen für Industrie  
und Gewerbe, Luftreinigungsanlagen,  
Labor- und Prozeßabsaugungen

### Zentralentlüftungssysteme

Im Wohnungsbau, spezielle Ventilatoren,  
Abluftelemente, Steuer- und Regelgeräte

### Schallschutz

Kunststoff-Rohr- und Kulissenschalldämpfer,  
Schalldämmkapselungen in  
Korrosionsbeständiger Ausführung

### Abgasreinigung

Tropfenabscheider und Befeuchter,  
Gaswäscher zur Abscheidung gasförmiger  
Schadstoffe, Staubfilter

### Wärmeübertrager

zur Wärmerückgewinnung aus  
feuchter und aggressiver Luft

### Behälter

aus thermoplastischem Kunststoff für  
wassergefährdende Flüssigkeiten  
entsprechend Wasserhaushaltsgesetz

### Steuer- und Regelungstechnik

Schalter, Motorschutzgeräte,  
Drehzahlregler, Frequenzumrichter,  
Lüftersteuerungen, Strömungsüberwachung,

### Sonderkonstruktionen

Apparate, Auskleidungen, Sonderbauteile usw.  
aus Kunststoffen

### Ingenieurleistungen

Planung, Berechnung und Konstruktion,  
lufttechnische Messungen auf  
Normprüfständen,  
Kälte- und Wärmetests in hauseigenen  
Klima-Prüfkammern

