

Pos.-Nr.	Menge	Einheit	Einheitspreis in EURO	Gesamtpreis in EURO
----------	-------	---------	--------------------------	------------------------

07.0020.01

**Technische Vorbemerkungen****Laborlüftungssystem für variable Volumenstromregelung**

Komplett integrierbares oder autark arbeitendes (Labor) Lüftungsregelsystem für Abluft-, Zuluft- und Raumdruckregelung mit kontinuierlich variablen Volumenströmen. Die Kommunikation mit einem Gebäudeautomationssystem (GA) erfolgt standardmäßig über Ethernet TCP/IP oder BACnet/IP wodurch eine zentrale Visualisierung und Überwachung der Betriebszustände, Bedienung und Fernwartung der dezentralen Regeleinheiten möglich ist. Alle Controller verfügen über einen integrierten Webserver wodurch die visuelle Darstellung aller am System angeschlossenen Datenpunkte auf der im Gerät implementierten Webserveroberfläche zur rauminternen und raumübergreifenden Darstellung von objektspezifischen Anlagenbildern mit einem Standard Web Browser möglich ist. Die interne Kommunikation der Systemkomponenten erfolgt über eine Ethernet/IP Systemschnittstelle mit integriertem Dualport-Switch. Dieser ist in allen Geräten vorzusehen, wodurch eine kostengünstige Daisy chain Verdrahtung von Räumen, Etagen und Gebäuden gewährleistet ist. Die Verdrahtung der Controllereinheiten ist mit einer steckerfertigen Kommunikationsleitung (vorkonfektionierte Standard Netzwerkkabel oder Patchkabel) auszuführen. Freie Topologien wie z.B. Stern- oder Stern/Stichverdrahtung sind ebenfalls möglich. Eine Aufzeichnung von Systemwerten (Trendlog) sowie die selbstständige Alarmierung im Fehlerfall (Intrinsic Reporting) müssen zur Systemoptimierung und Kostenminimierung in der Systemkomponente abgebildet werden können. Andere Feldbussysteme wie z.B. LON, CAN oder Modbus sind ebenfalls möglich.

Die Anbindung an ein Gebäudeautomationssystem (GA) kann auch konventionell über analoge und digitale Signale erfolgen.

**Laborraumlüftungsregelung**

Die Integration der Raumfunktionen wie z.B. Tag-/Nachtbetrieb sowie die Raumbilanzierung aller konstanten und variablen Abluftvolumenströme zur Berechnung des Raumzuluft- (Addition) und Raumabluftvolumenstroms (Differenz) erfolgt über die interne Ethernet/IP-Kommunikation. Optional können Analogeingänge als Normsignal (0...10V DC) und Digitaleingänge auf den verschiedenen Controllereinheiten erfasst und visualisiert werden. Generell sind die Systemwerte der Geräte je nach Anforderung passwortgeschützt oder frei zugänglich über das interne Netzwerk abruf- bzw. einstellbar. Optional können normierte Sensoren zur Temperatur, Druck und Feuchteüberwachung bzw. Regelung an die Controllereinheiten angeschlossen und eigenständig ausgewertet, visualisiert und zur Regelung externer Komponenten, wie z. B. Umluftkühlgeräten, Rotationsverdampfern oder Heizkörperstellventilen verwendet werden. Die Bedienung und Parametrierung der Komponenten erfolgt über einen PC oder MAC mit Standard Web Browser. Eine zusätzliche Softwareinstallation ist nicht notwendig. Alle für die Basisfunktionen wichtigen Kommunikations- und Peripherieanschlüsse sind von der Gehäuseaußenseite zugänglich und über steckerfertige Leitungen anzuschließen.

Die Bedienung des Laborlüftungssystems, wie z.B. die Absenkung und Umschaltung des Raumluftwechsels (z.B. Normalbetrieb/reduzierter Betrieb (Tag-/Nachtbetrieb) bzw. Arbeitszeit/arbeitsfreie Zeit) muss manuell im Laborraum über ein Raumbediengerät mit optischer Statusanzeige (Rückmeldung), ein grafisches Touchscreen Display, die Gebäudeautomation (GA), eine Zeitschaltuhr und/oder einen lokalen Anwesenheitsmelder (Präsenzmelder) möglich sein. Eine Umschaltung des Labors vom reduzierten Betrieb in den Normalbetrieb muss über das Raumbediengerät möglich sein oder über das manuelle Öffnen oder Schließen des Frontschiebers automatisch ausgelöst werden. Die automatische Umschaltung über den Frontschieber verbessert die Sicherheit des Laborpersonals.

Pos.-Nr.	Menge	Einheit	Einheitspreis in EURO	Gesamtpreis in EURO
----------	-------	---------	--------------------------	------------------------

Um den Raumlüftungswert und die Überströmungen bzw. den Raumdruck entsprechend den gültigen Normen wie z. B. DIN 1946, Teil 7 zu gewährleisten, sind für jeden Laborraum separat alle konstanten und variablen Volumenströme als Abluftwert zu erfassen und in die Raumbilanzierung, zusammen mit den Volumenströmen der Dauerabsaugungen, einzubeziehen. Die jeweiligen Regeleinheiten, die den Abluftwert ausgeben, sind als geschlossene Regelkreise auszuführen. Dauerabsaugungen und schaltbare Verbraucher mit selbsttätigen mechanischen Volumenstromreglern sind als Festwert bzw. schaltbarer Festwert in die Raumbilanzierung einzubeziehen.

Folgende absaugende Einheiten sind separat für jedes Labor in der Raumbilanzierung zu verarbeiten:

- Vollvariable Verbraucher (z.B. variabel geregelte Laborabzüge)
- Schaltbare konstante Verbraucher, 1-stufig, 2-stufig, 3-stufig (z.B. konstant geregelte Laborabzüge, Punktabsaugungen)
- Dauerabgesaugte Verbraucher (z.B. Schrankabsaugungen, Bodenabsaugungen)

Beim Raumregelkreis müssen folgende Regelstrategien parametrierbar sein:

- Variable Raumzuluft- und variable Raumabluftregelung  
Wird die Abluft der Laborabzüge erhöht, reduziert sich automatisch die Raumabluft um denselben Betrag bis zu einem Mindestvolumenstrom (abhängig von der Baugröße des Raumabluftvolumenstromreglers). Bei weiterer Erhöhung der Laborabzugsabluft (z.B. bei Überschreitung des geforderten Raumlüftungswerts) wird die Raumzuluft im gleichen Verhältnis mitgeführt.
- Variable Raumzuluft- und konstante Raumabluftregelung  
Wird die Abluft der Laborabzüge erhöht, wird die Raumzuluft im gleichen Verhältnis mitgeführt.
- Konstante Raumzuluft- und variable Raumabluft  
Wird die Abluft der Laborabzüge erhöht, reduziert sich automatisch die Raumabluft um denselben Betrag bis zu einem Mindestvolumenstrom (abhängig von der Baugröße des Raumabluftvolumenstromreglers). Die Gesamtabluft bleibt bei dieser Regelstrategie immer konstant.

Eine Einbindung in die Temperaturregelung und Schiebung des Raumlüftungsvolumenstroms muss möglich sein. Gleichzeitigkeitfaktoren der Laborabzüge müssen automatisch erkannt und bei Überschreitung durch eine Raummeldung optisch und akustisch alarmiert werden. Eine Alarmierung und Klartextanzeige am grafischen Bedienpanel des Laborabzugs muss ebenfalls möglich sein. Zur einfachen Erweiterung der Systemfunktionalität müssen vier freie Steckplätze für Erweiterungsmodule vorgehalten werden.

### Laborabzugsregelung

Folgende Regelungsvarianten müssen beim Laborabzug möglich sein:

- Vollvariable Laborabzugsregelung über die gesamte Frontschieberöffnung  
Die Abzüge sind mit vertikalem Frontschiebersensor und Luftpfeilströmungssensor auszustatten. Der Volumenstrom muss zwischen den parametrisierten Volumenströmen  $V_{min}$  und  $V_{max}$ , in Abhängigkeit der Frontschieberöffnung und über den gesamten Öffnungsbereich (z.B. 0...50cm oder 0...100cm, stetig linear geregelt werden. Zusätzlich muss über einen dritten Volumenstromwert  $V_{med}$  die Abluftkurve an die Laborabzugs konstruktion anpassbar sein. Bei Laborabzügen mit vollvariabler Volumenstromregelung ist die vertikale Frontschieberposition über einen Frontschiebersensor (Wegsensor) zu erfassen, da nur so eine genaue Errechnung der Frontschieberöffnung und somit eine vollvariable Volumenstromregelung über den gesamten Frontschieberbereich möglich ist.  
Zur Verbesserung der Sicherheit des Laborpersonals und des Regelsystems

Pos.-Nr.	Menge	Einheit	Einheitspreis in EURO	Gesamtpreis in EURO
----------	-------	---------	--------------------------	------------------------

müssen der statische Differenzdrucksensor, der Lufteströmungssensor und der Frontschiebersensor auf gegenseitige Plausibilität überwacht und bei Abweichung oder Ausfall alarmiert werden. Mit dieser Regelungsvariante wird die maximale Energieeinsparung erzielt.

- Konstante bzw. 1-stufige, 2-stufige oder 3-stufige Laborabzugsregelung  
Die Abzüge sind mit vertikalem Frontschiebersensor oder Kontakten auszustatten. Je nach angefahrener Stufe wird der parametrisierte Volumenstromwert ausgeregelt.
- Konstante Einströmungsgeschwindigkeit mit Begrenzung auf  $V_{min}$  und  $V_{max}$ .  
Die Abzüge sind mit Lufteströmungssensor auszustatten. Die Einströmgeschwindigkeit bleibt innerhalb eines bestimmten Frontschieberöffnungsbereichs konstant (z.B. 0,3 m/s), wodurch sich der Volumenstrom, entsprechend zur Frontschieberöffnung, im Verhältnis ändert. Der Volumenstrom  $V_{min}$  wird nicht unterschritten und  $V_{max}$  nicht überschritten.
- Stetig lineare Regelung über die gesamte vertikale Frontschieberöffnung  
Die Abzüge sind mit vertikalem Frontschiebersensor auszustatten. Der Volumenstrom muss zwischen den parametrisierten Volumenströmen  $V_{min}$  und  $V_{max}$ , in Abhängigkeit der Frontschieberöffnung und über den gesamten Öffnungsbereich (z.B. 0 bis 50cm oder 0 bis 100cm, stetig linear geregelt werden. Zusätzlich muss über einen dritten Volumenstromwert  $V_{med}$  die Abluftkurve an die Laborabzugs-konstruktion anpassbar sein. Quer- und Seitenschieber werden über Kontakte erfasst.

Thermische Lasten im Innenraum des Laborabzugs müssen eine automatische Anhebung des Abluftvolumenstroms bewirken und bei Grenzwertüberschreitung nach DIN EN 14175-7 alarmiert werden. Die Erfassung der thermischen Lasten im Laborabzug erfolgt über einen an geeigneter Stelle zu montierenden eigenen passiven Temperatursensor PT1000. Der Lufteströmungssensor muss temperaturkompensiert sein und darf deshalb nicht gleichzeitig zur Erfassung der thermischen Lasten dienen, da sonst eine instabile Raumtemperatur die variablen Abluftvolumenströme beeinflussen würde.

Es muss weiterhin möglich sein, unabhängig von der Frontschieberöffnung, manuell über einen entsprechenden Bedienpaneltaster, einen zusätzlichen Kontakt oder über die GLT den Volumenstrom zu erhöhen ( $V_{max}$ ) oder abzusenken ( $V_{min}$ ).

Alle Laborabzugs-, Raumzuluft- und Raumabluftregeleinheiten müssen mit schnelllaufenden und hysteresefreien Stellantrieben und Rückführungspotentiometer für die Stellklappenposition ausgerüstet sein und der Sollvolumenstrom muss  $< 3$  s nach Sollwertänderung, sicher und stabil ausgeregelt sein. Die Stellmotoren werden im Direct Drive Modus hysteresefrei angesteuert, wodurch die Positioniergenauigkeit und Regelungsstabilität gegenüber konventionellen stetigen Stellmotoren wesentlich verbessert wird und ein verschleißarmer Betrieb gewährleistet ist.

Alle mit der Laborabluft in Berührung kommenden Bauteile (Regelkörper) müssen aus Kunststoff, schwer entflammbar (PPs) sein. Eine Kunststoff-, Pulverbeschichtung oder DD-Lackierung ist nicht ausreichend.

Die Laborabzugsregelung beinhaltet eine nach DIN EN 14175 vorgeschriebene Überwachung und alarmiert optisch und akustisch am Bedienpanel des betreffenden Laborabzugs, wenn der geforderte sichere Abluftvolumenstrom nach einer parametrisierten Zeit nicht erreicht wird. Alle optischen Anzeigen, welche die lufttechnische Sicherheit des Laborabzugs betreffen, müssen mindestens über  $1\text{cm}^2$  Leuchtfäche verfügen, um eine sichere Signalwirkung zu gewährleisten.

Die Parametrierung und Inbetriebnahme aller Regeleinheiten muss zentral über einen PC oder MAC mit Standard Web Browser erfolgen. Zusätzlich ist eine vom

Bedienpanel zugängliche geeignete Standardschnittstelle (z. B. Infrarot-Interface) vorzuhalten, um lokal (vor Ort am Laborabzug) direkt mit einem PC oder MAC Service, Wartung, Inbetriebnahme und Parametrierungen auszuführen zu können.

Zur einfachen Erweiterung der Systemfunktionalität müssen vier freie Steckplätze für Erweiterungsmodule vorgehalten werden.

**Frontschieber Controller**

Zum besseren Schutz des Laborpersonals und zur energieeffizienten Betriebsweise ist ein automatisches Frontschieber Schließsystem (Frontschieber Controller) an den Laborabzügen vorzusehen. Über das Netzwerk kann die Frontschieberposition (Auf, Zu und Fensterposition in %) von der Gebäudeautomation (GA) abgefragt und direkt angesteuert werden (dynamisches Energiemanagement). Im Zusammenhang mit Brandschutz- und Löscheinrichtungen sowie bei Rauchentwicklung im Laborabzug ist ein unmittelbares automatisches Schließen des Frontschiebers einzuleiten, wobei die Alarmauslösung lokal oder über die GA erfolgen kann.

Im Normalbetrieb detektiert ein Passiv-Infrarotmelder (Präsenzmelder) den Arbeitsbereich vor dem Laborabzug und leitet erst den automatischen Schließvorgang ein, wenn sich nach Ablauf einer frei parametrierbaren Zeit kein Laborpersonal vor dem Laborabzug befindet. Hindernisse müssen während des Schließvorgangs automatisch erkannt werden und zu Stopp führen.

Eine manuelle Verstellung des Frontschiebers muss jederzeit möglich sein.

**Fabrikat:**

SCHNEIDER

**Typ:**

LabSystem