

► Labor-Luft ►►

Sicheres Klima- und Luft-Management für Laboratorien





► The art of handling air ►►

Die Kunst, souverän mit Luft umzugehen, versteht TROX wie kaum ein anderes Unternehmen. Seit Gründung im Jahr 1951 entwickelt und produziert TROX qualitativ hochwertige Komponenten, Geräte und Systeme rund um die Klimatisierung von Räumen sowie für den Brand- und Rauchschutz. Intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit machen TROX seit Jahren zum weltweit anerkannten Technologieführer auf dem Gebiet effizienter Klima- und Lüftungssysteme.

Anwendungsorientierte Laborlösungen.

Im Laborbereich hat die Raumluftechnik exakt spezifizierte Anforderungen zu erfüllen und muss allerhöchsten Sicherheitsstandards gerecht werden, weil hier der Schutz des Menschen im Fokus steht. Mit kundenindividuellen Lösungen setzt TROX dabei weltweit Standards in sämtlichen Bereichen der Forschungseinrichtungen und Laboratorien:

- Für alle Arten von Laboratorien, ob in der Chemie-, Pharma-, Bio- oder Medizinforschung bis hin zu explosionsgefährdeten Bereichen nach ATEX und laborverwandten Bereichen wie Lösemittel-, Chemikalien-, Thermo- und Druckgasflaschenräume.
- Über sämtliche Sicherheitsstufen: Biosafety-Level BSL 1–4.
- Mit skalierbaren, flexiblen Lösungen, vom kleinen Einzellabor als Stand-alone-Lösung bis hin zu großen Laboratorien mit vielen Laborräumen und somit mit einer Vielzahl von Laborabzügen und Werkbänken, die per Bus vernetzt sind.

ERC Max-Dellbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland (2), Hochschule Rhein-Waal, Kamp-Lintfort, Deutschland

► Umfassendes Know-how ►►

In dieser anwendungsorientierten Broschüre liegt das Hauptaugenmerk auf dem Luft-Management-System LABCONTROL. Weil es im Labor die Basis sicherstellt für die Zuverlässigkeit stabiler Raumlufzustände und das optimale Zusammenspiel der Komponenten im Gewerk der Lüftung. Seit Einführung vor 20 Jahren ist das erfolgreiche TROX Luft-Management-System immer wieder an die Anforderungen des Marktes angepasst worden.

Dank des immens großen Know-hows und der langjährigen Erfahrungswerte aus den vielen Gesprächen mit Planungsverantwortlichen sind immer wieder innovative und praxisgerechte Lösungen entwickelt worden, die dem Wunsch unserer Kunden in vollem Maße gerecht werden: Vereinfachung von Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme und Wartung sowie die Möglichkeiten einer problemlosen Erweiterung. Deshalb verrichten TROX Luft-Management-Systeme in Hunderten von Laboren rund um den Globus höchst zuverlässig ihren Dienst.

TROX verfügt über das Know-how und die entsprechende Erfahrung, um im Bereich der Labor-Lufttechnik höchste Standards zu setzen. Seit 1998 sind unsere Experten in den Normenausschüssen für die EN 1822, die EN 14175, die DIN 1946 Teil 7 und weitere Richtlinien engagiert.



Weitere TROX Anwendungsbroschüren gibt es zu den Themen:

- Hotel
- Flughafen
- Bürogebäude
- Krankenhaus
- Reinraum





► Ganzheitliche Systeme ►►

One-Stop-Shop. Komplettlösungen aus einer Hand.

TROX bietet maßgeschneiderte raumluftechnische Komplettlösungen aus einer Hand für den gesamten Weg der Luft durch ein Laborgebäude: von Steuer- und Regelkomponenten über das RLT-Zentralgerät bis hin zu strömungsoptimierten Luftdurchlässen und effizienten Filtern sowie den notwendigen Brandschutz- und Entrauchungskomponenten.

Um das raumluftechnische Gesamtsystem in seiner Regel- und Steuerbarkeit noch einfacher und problemloser zu gestalten, fungiert das X-CUBE RLT-Gerät als Zentrale der Automationsebene. Alle Lüftungskomponenten sind mit dem zentralen RLT-Regelsystem verbunden, das autark als Leitstelle in kleineren Gebäuden arbeiten oder dank modularer Adapter für alle gängigen Bussysteme problemlos an die zentrale Gebäudeleittechnik angebunden werden kann.

Denn wenn es um die Arbeitssicherheit und den Schutz des Menschen und der Umwelt geht, ist es wichtig, dass die Komponenten eines Laborluftsystems perfekt und problemlos miteinander kommunizieren und zusammenarbeiten.

Weniger Schnittstellen – weniger Arbeitsaufwand.

Die Vorteile für den Planer und Anlagenbauer liegen auf der Hand: Ein One-Stop-Shop für effizient arbeitende Klima- und Lüftungssysteme und One-face-to-the-customer erleichtern ihm die Arbeit ungemein. Mit dem vorteilhaften Ergebnis, dass Schnittstellenproblematiken im Planungsprozess deutlich reduziert werden.

Das RLT-Subsystem: einfach, funktional, sicher.



Das X-CUBE RLT-Gerät mit zentraler Automationsebene übernimmt innerhalb des Gewerks Klima und Lüftung die Steuerung und das Monitoring seiner Komponenten wie Volumenstromregelgerät, zum Beispiel via Modbus; Brandschutz-, Entrauchungsklappen und Prozessabluftventilatoren über das praxisbewährte AS-i-System.

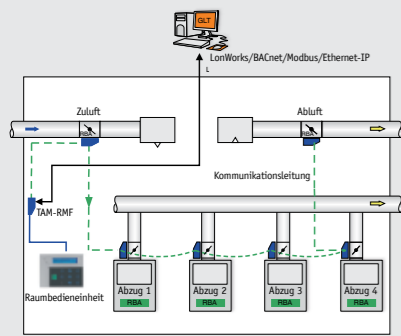
ERC MDC Max-Dellbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

TROX deckt das gesamte Spektrum raumluftechnischer Komponenten und Systeme ab.



Integriertes TROX Luft-Management-System

- Raum-Management-Funktion: Alle raumrelevanten Daten und Konfigurationen in einem Regler
- GLT-Schnittstellen: LON, BACnet, Modbus, IP-basierter Webserver
- Plug & Play: Automatischer Datenaustausch zwischen den einzelnen Reglern, keine Adressierung notwendig
- Benutzergeführte Inbetriebnahme (EasyConnect)
- Einfache Wartung, Raumdiagnose und -konfiguration
- Schnelle, präzise Sollwerte-Ausregelung
- Hardware modular aufgebaut



Einsatzbeispiel für die Raumregelung

Die wichtigsten Normen und Richtlinien, die es zu beachten gilt:

- DIN 1946 Teil 7 Raumlufttechnische Anlagen in Laboratorien
- EN 14175 Laboreinrichtungen Abzüge
- DIN 12 925 Laboreinrichtungen Schränke
- Richtlinie 94/9/EG Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

► Der Schutz des Menschen und der Umwelt ►►

In Laboren, wo mit gesundheitsgefährdenden oder gefährlichen Stoffen gearbeitet wird, steht der Schutz des Laborpersonals und der Umwelt an vorderster Stelle der raumluftechnischen Planung. In Anbetracht der einzuhaltenden Schutzziele gemäß EN 14175 sind folgende Aspekte sicherzustellen:

- Rückhaltevermögen und Kontaminationskontrolle: Laborabzüge müssen verhindern, dass Gase, Dämpfe oder Stäube in gefährlicher Konzentration aus dem Inneren des Abzugs ins Labor gelangen können.
- Spülung: Abzüge müssen verhindern, dass sich in ihrem Inneren eine zündfähige (explosionsfähige) Atmosphäre bilden kann.
- Spritz- und Splitterschutz: Abzüge müssen verhindern, dass Mitarbeiter durch Spritzer oder umherfliegende Teile zu Schaden kommen.

Letzteres ist durch die Bauart des Abzuges sicherzustellen. Für die ersten beiden Punkte ist die lufttechnische Regelung verantwortlich. Deshalb kommt dem Luft-Management auch die zentrale Aufgabe zu, die Anforderungen, in Deutschland gemäß DIN 1946-7 und EN 14175 Laborabzugsnorm, zuverlässig und effizient zu erfüllen:

- Versorgung mit ausreichend Frischluft unter Einhaltung der Behaglichkeitskriterien nach EN 15251.
- Verdünnung und Abführung möglicherweise freigesetzter Gefahrstoffe im Laborabzug und im Labor, um Gesundheitsgefährdungen über die Atemluft zu vermeiden.
- Sicherstellung des Ab- und Zuluftbedarfs von Laboreinrichtungen und Geräten.

Luftvolumenströme.

Der Abluftverbrauch bestimmt die erforderliche Höhe der Zuluftvolumenströme. Die Abluftmenge definiert sich je nach Art und Größe des Laborraums und den eingesetzten Laborabzügen und Absaugvorrichtungen. Bei Nachtbetrieb ist ein reduzierter Raumluftwechsel ausreichend.

Druckdifferenzen.

In Laboratorien, Forschungs- und artverwandten Einrichtungen müssen durch die Raumluftechnik unterschiedliche Druckverhältnisse geschaffen werden, um den Austritt von Stoffen aus dem Labor ins Gebäudeinnere zu unterbinden. Um die geforderten Druckverhältnisse zu gewährleisten, gibt es zwei Lösungsansätze.

1. Konstante Zu-Abluft-Differenz und somit eine gleichbleibende Überströmung.
2. Eine Raumdruckregelung, die einen vorgegebenen Raumdruckwert einhält.

Abfuhr von Stoffen.

Schadstoffbeladene Luft muss ausreichend verdünnt, gereinigt und gezielt aus dem Gebäude geleitet werden.

Die EASYLAB Bedieneinheit zeigt die Betriebswerte an, signalisiert Zustände und ermöglicht die komfortable Bedienung von Funktionen.





► Raumlufthqualität und Komfort am Arbeitsplatz ►►

Neben dem Sicherstellen der Schutzziele muss die Raumlufthtechnik ein komfortables Arbeitsumfeld mit einer hohen Raumlufthqualität und einem behaglichen Klima schaffen. Der Einfluss der Raumlufthqualität auf Motivation, Wohlbefinden und Akzeptanz für die Arbeitsstätte ist nicht zu unterschätzen. Untersuchungen zeigen, dass mit einer zunehmenden Frischluftzufuhr Produktivität und Zufriedenheit signifikant ansteigen und gute Luft dazu führt, dass weniger Allergien, Infektionen und deshalb krankheitsbedingte Fehlzeiten auftreten.

Der Mensch am Arbeitsplatz im Mittelpunkt.

Ob die Arbeit am Digestorium oder am Schreibtisch, eine anpassungsfähige, flexible raumlufthtechnische Anlage muss dafür Sorge tragen, dass maximales Wohlbefinden und allerhöchste Sicherheitsaspekte am Arbeitsplatz zu jeder Zeit erfüllt werden.

Die wichtigsten Anforderungen an die Raumlufthtechnik sind neben der wichtigen Aufgabe, Luftkontaminationen zurückzuhalten, ein behagliches Arbeitsumfeld zu schaffen und möglichst geräuscharm zu arbeiten.

Das große Spektrum raumlufthtechnischer Systeme, Geräte und Komponenten versetzt TROX in die einzigartige Lage, individuell auf alle Gegebenheiten und Anforderungen eines Laborgebäudes eingehen zu können. Die Fülle der in der Praxis bewährten Lösungen und der große Erfahrungsschatz, den TROX Ingenieure über Jahrzehnte bei unterschiedlichsten Projekten gesammelt haben, bietet unseren Kunden maßgeschneiderte Lösungen, wenn es um zukunftsweisende Raumlufthtechnik und die Sicherheit geht.

Abb. 1: Zusammenhang von Lüftung und Arbeitsleistung

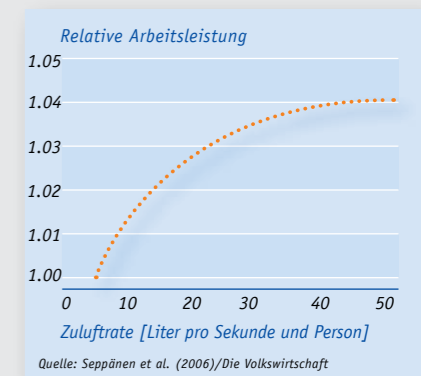
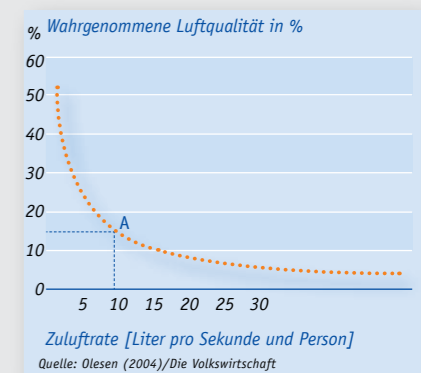
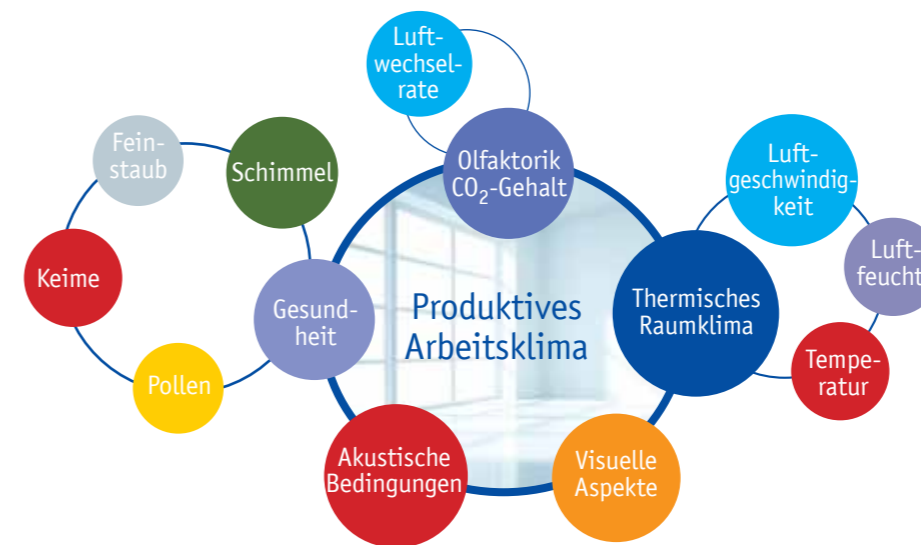
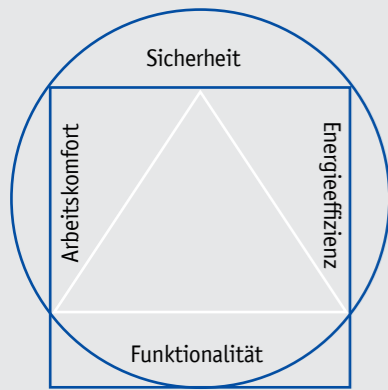


Abb. 2: Anteil Unzufriedener in Abhängigkeit der Lüftungsrate



Lesebeispiel A: Bei einer Zulufrate von 10 l/s nehmen 15% der Personen die Luftqualität als unzufriedenstellend wahr.



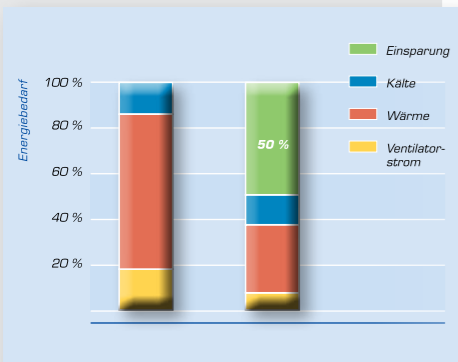


Die Quadratur des Kreises in der Klimatisierungs- und Lüftungstechnik

Regelkomponenten für hohe Luftqualität und Energieeffizienz:

- Individuelle Regelung jeder Zone
- Vollabspernung und andere Zwangsschaltungen möglich
- Gleitender Luftstrom zwischen V_{min} und V_{max} oder Umschaltung zwischen Betriebsstufen
- Keine negative Beeinflussung der Regelkreise untereinander
- Sollwertänderung jederzeit möglich
- Dezentraler Betrieb der Regelung
- Integrierbarkeit in die MSR des Gebäudes

Energieeinsparung mit Bedarfslüftung



Die Energieeinsparverordnung (EnEV) stellt an Planer und Bauherren Energieeffizienz-Anforderungen mit dem Ziel, klimarelevante Gase wie CO_2 merklich zu reduzieren.

Eine bedarfsgeregelte Lüftung kann bis zu 50% an Energie einsparen.

► Energieeffiziente bedarfsgeregelte Lüftung ►►

Um den Energieeinsatz im Labor so effizient wie möglich zu gestalten und die ohnehin schon sehr hohen Betriebskosten spürbar zu senken, müssen Luftströme auf ein hygienisch notwendiges Minimum zurückgeführt werden. Der Aufwand für Luftaufbereitung und -transport sollte so effizient wie möglich gestaltet werden. Luft-Management-Systeme von TROX erreichen durch eine intelligente Volumenstromregelung einen hohen Effizienzgrad. Die Anlagen arbeiten nur dann im Vollbetrieb, wenn im Labor auch gearbeitet wird. In der übrigen Zeit werden sie mit einem verminderten Luftwechsel gefahren. Die raumluftechnische Anlage muss sozusagen die Quadratur des Luft-Kreislaufes lösen und eine Balance zwischen effektiver Luftverteilung, Energieeffizienz der Anlage und Sicherheit und Komfort für den Menschen am Arbeitsplatz halten. Die Anforderungen an eine energieeffiziente Klimatisierungs- und Raumluftechnik lassen sich wie folgt definieren:

- Automatischer hydraulischer Abgleich der Volumenströme
- Luftbilanzierung der Zu- und Abluftvolumenströme
- Minimierung der Druckverluste in den Drosselementen
- Bedarfsgeführte Anpassung der Luftvolumenströme an die Nutzung der Räume
- Anpassung der Ventilator Drehzahlen an den Luftbedarf
- Kommunikation zwischen Gewerken und Komponenten der Anlage
- Problemlose Anbindung an die GLT verschiedenster Hersteller

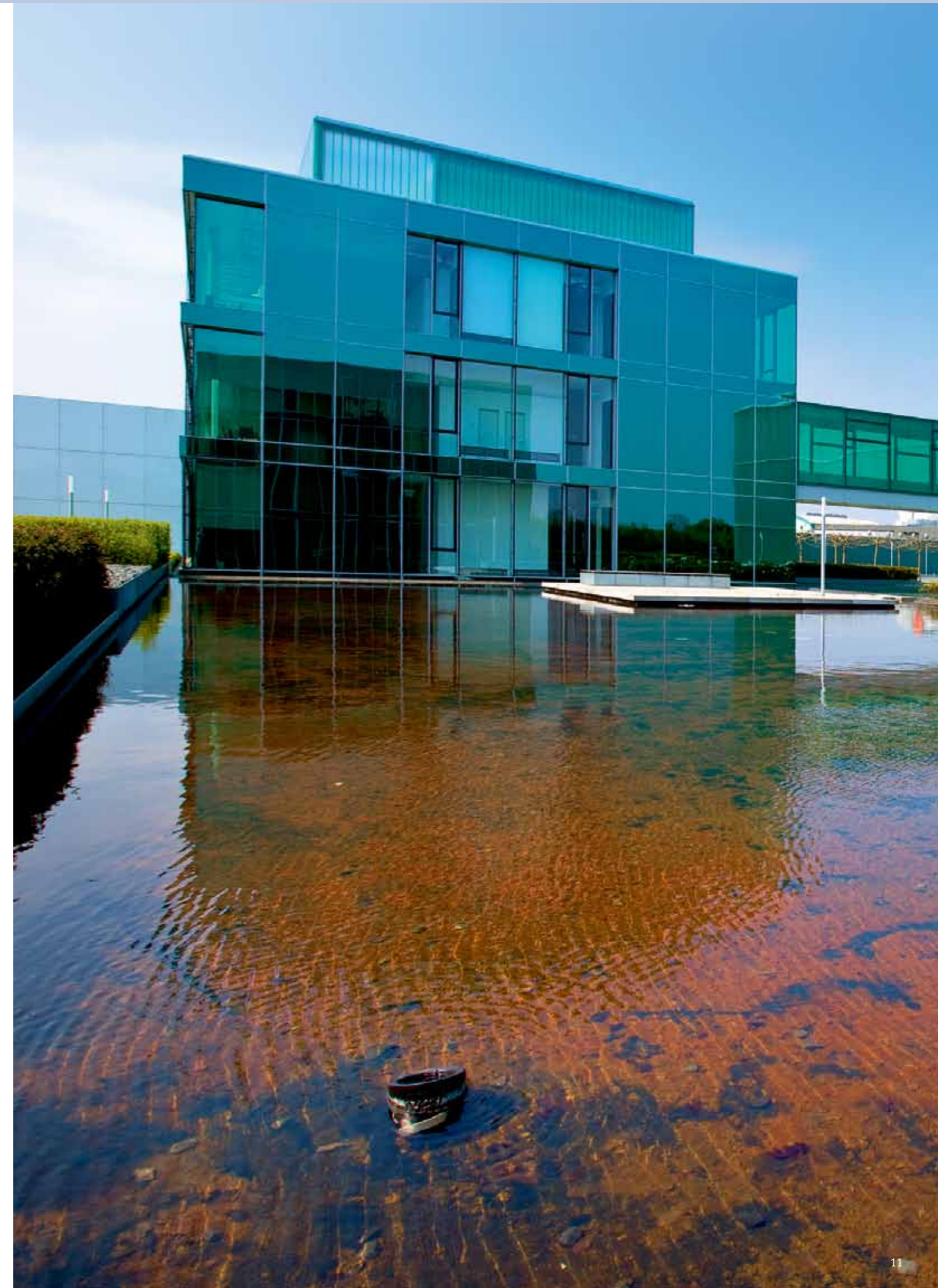
Energieeinsparung durch bedarfsgerechte Optimierung.

Entsprechend den Lüfthygieneanforderungen sprechen wir von sehr hohen Luftwechseln: 150- bis 200-fach in Laborabzügen und beispielsweise von einem 8-fachen Luftwechsel im Raum. Umso wichtiger, dass das Luft-Management auf sich ändernde Nutzungsbedingungen reagiert. Luftvolumenströme und Ventilator-drehzahlen müssen bedarfsgerecht angepasst werden. Durch die Weitergabe der Klappenstellung an die MSR des Gebäudes oder direkt an das X-CUBE RLT-Gerät kann die Ventilatorleistung schnell im RLT- Gerät der Anforderung entsprechend angepasst werden.

Luftdurchlässe entfalten ihre Wirkung aber nur bis zu einem bestimmten Minimalwert des Luftvolumenstroms. Das TROX Luft-Management-System ist in der Lage, Durchlässe über zeitweise nicht genutzten Tätigkeitsbereichen einzeln abzusperren. So kann der Zuluftvolumenstrom heruntergefahren werden, ohne dass Effektivität und Komfort der Luftdurchlässe bei zu geringen Luftvolumenströmen beeinträchtigt werden.

Luft-Management-Systeme – flexibel allen Anforderungen gewachsen.

Luft-Management-Systeme von TROX sind modular aufgebaut, sodass sie flexibel erweitert oder bei veränderten Bedingungen angepasst werden können.



TROX Lösungen für die Labor-Lufttechnik

Umfassende raumluftechnische Laborplanung

Ganzheitliche und flexible Lösungen für jede Anforderung.

Wir stellen Ihnen auf den folgenden Seiten raumluftechnische Systeme für Labore vor, die mit TROX realisiert werden können. Dies soll Ihnen als Information und Anregung dienen und Ihnen Tipps bei der Planung und Einrichtung raumluftechnischer Anlagen in Laboren geben. Gleichzeitig zeigen wir damit mögliche Alternativen für Lösungen in der Klimatisierungs- und Lüftungstechnik.

Zusätzlich finden Sie unter der Klappseite Informationen zur Auslegung raumluftechnischer Anlagen in Laborräumen. Auf den darauf folgenden Seiten können Sie dann die Luft auf ihrem Weg begleiten: von der zentralen Luftverteilung über die Lufteinbringung bis hin zur Luftkonditionierung und gezielten Filtration und Abführung kontaminierter Luft.

Bequeme Auslegung: der TROX Easy Product Finder

Innovativ, intuitiv, easy.

Die intuitive Bedienung des Auslegungsprogramms TROX Easy Product Finder (EPF) erleichtert die Planungsarbeit ungemein. Nach Eingabe der Grundparameter eines Projekts wie Raumbezeichnung, -fläche und -höhe bietet Ihnen diese Software ein bequemes Auswahl-Tool für in Frage kommende Komponenten und errechnet Ihnen automatisch die entsprechenden Leistungsdaten. So kommen Sie mit ganz wenigen Eingaben schnell ans Ziel. Anhand von zwei Beispielen möchten wir Ihnen die Auslegungsergebnisse, die Sie mit dem EPF erzielen, vorstellen. Die oberen Tabellen stellen die eingegebenen Leistungsdaten des Raumes dar sowie einen kompakten Überblick der Raumbilanz. Die Auswertungen unten zeigen beispielhaft die ausgewählten Regelkomponenten sowie deren Volumenstrombereiche.



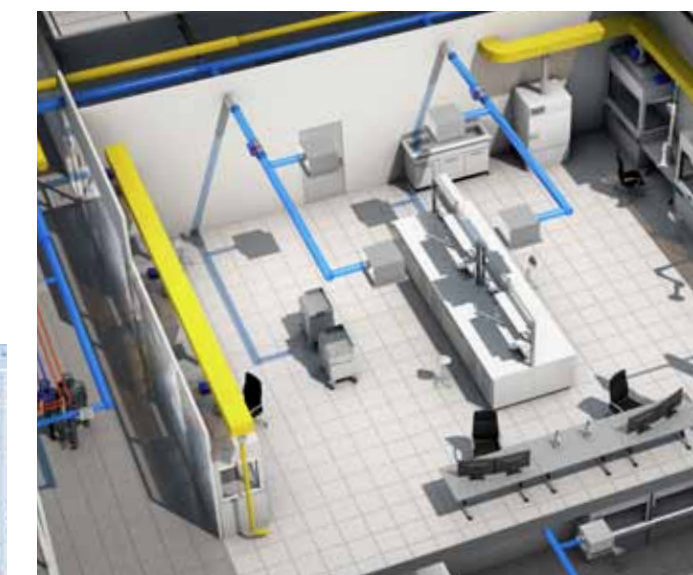
TROX ^{TECHNIK} The art of handling air		EG
Raumdaten		
Bezeichnung		Labor EG
System		EASYLAB
Regelvariante		Abluftgeführte Raumbilanzregelung
Raumhöhe		3,00 m
Raumfläche		115,00 m ²
Gesamtabluft nach DIN		2.875 m ³ /h
Gesamtabluft laut Planungsvorgabe		2.875 m ³ /h
Überströmung		100 m ³ /h
Mindestraumabluft		0 m ³ /h
Abluftbilanzoptimierung		Ja
Volumenstromschiebung		0 m ³ /h

Raumbilanz	V _{min}	V _{max}
Mindestanforderungen Abluft	2.875 m ³ /h	2.875 m ³ /h
Summe technische Abluft	2.400 m ³ /h	5.640 m ³ /h
Resultierende Raumabluft	475 m ³ /h	0 m ³ /h
Summe Abluft	2.875 m ³ /h	5.640 m ³ /h
Summe technische Abluft	0 m ³ /h	0 m ³ /h
Resultierende Raumzuluft	2.775 m ³ /h	5.540 m ³ /h
Summe Zuluft	2.775 m ³ /h	5.540 m ³ /h
Überströmung	100 m ³ /h	100 m ³ /h
Luftwechsel (x-fach)	8,0	16,0

TROX ^{TECHNIK} The art of handling air		EG						
Raumbilanz	Anz.	Bestellschlüssel	Info	Volumenströme [m ³ /h]		ΔP _{st} [Pa]	Strömung L _p [dB(A)]	Abstrahlung
				V _{min}	V _{max}			
Abzüge								
Abzug 1	8	TVLK/250-D16/ELAB/FH-VS/200/480m ³ /h BE-SEG-02	Regelfunktion: FH-VS	200	480	200	46	35
Abzug 2	2	TVLK/250-D10/ELAB/FH-VS/200/700m ³ /h BE-SEG-02	Regelfunktion: FH-VS	200	700	200	45	36
Konstante Abluft								
Abluft Schrank	10	RN-P1/80/40-40m ³ /h		40	40	200	38	23
Raumabluft								
Abluft Raum	2	TVR-P1/160/ELAB/RE/LAB	Anteil Raumabluft: 100%	238	108	200	46	27
Raumzuluft								
Zuluft Raum 1	1	TVR/250/ELAB/RS/LAB	Anteil Raumabluft: 33%	916	1828	200	51	41
Zuluft Raum 2	2	TVR/250/ELAB/RS/LAB	Anteil Raumabluft: 67%	930	1856	200	51	41
TROX Adaptermodul	1	TAM/LAB-RMF/2875/0/0/0/400/-100 m ³ /h						

Der Easy Product Finder ist zu einem unverzichtbaren Werkzeug der TGA-Branche geworden – dank

- zuverlässiger technischer Daten
- interaktiver Auslegungsassistenten
- zahlreicher Reportfunktionen, wie Berichte über Eingabeparameter und Auslegungsergebnisse, Ausschreibungstexte und Stücklisten



TROX ^{TECHNIK} The art of handling air		OG
Raumdaten		
Bezeichnung		Labor OG
System		EASYLAB
Regelvariante		Abluftgeführte Raumbilanzregelung
Raumhöhe		3,00 m
Raumfläche		64,00 m ²
Gesamtabluft nach DIN		1.600 m ³ /h
Gesamtabluft laut Planungsvorgabe		1.600 m ³ /h
Überströmung		100 m ³ /h
Mindestraumabluft		0 m ³ /h
Abluftbilanzoptimierung		Ja
Volumenstromschiebung		0 m ³ /h

Raumbilanz	V _{min}	V _{max}
Mindestanforderungen Abluft	1.600 m ³ /h	1.600 m ³ /h
Summe technische Abluft	1.600 m ³ /h	3.280 m ³ /h
Resultierende Abluft	0 m ³ /h	0 m ³ /h
Summe Abluft	1.600 m ³ /h	3.280 m ³ /h
Summe technische Zuluft	0 m ³ /h	0 m ³ /h
Resultierende Raumzuluft	1.500 m ³ /h	1.500 m ³ /h
Summe Zuluft	1.500 m ³ /h	3.180 m ³ /h
Überströmung	100 m ³ /h	100 m ³ /h
Luftwechsel (x-fach)	8,0	17,0

TROX ^{TECHNIK} The art of handling air		OG						
Raumbilanz	Anz.	Bestellschlüssel	Info	Volumenströme [m ³ /h]		ΔP _{st} [Pa]	Strömung L _p [dB(A)]	Abstrahlung
				V _{min}	V _{max}			
Abzüge								
Abzug	6	TVLK/250-D16/ELAB/FH-VS/200/480m ³ /h BE-SEG-02	Regelfunktion: FH-VS	200	480	200	46	35
Konstante Abluft								
Abluft Schrank	6	RN-P1/80/40-40m ³ /h		40	40	200	38	23
Abluft Boden	1	RN-P1/125/126-160m ³ /h		160	160	200	42	19
Raumzuluft								
Zuluft Raum 1	1	TVR/250/ELAB/RS/LAB	Anteil Raumzuluft: 50%	750	1.590	200	50	39
Zuluft Raum 2	1	TVR/250/ELAB/RS/LAB	Anteil Raumzuluft: 50%	750	1.590	200	50	39
TROX Adaptermodul	1	TAM/LAB-RMF/1600/0/0/0/400/-100 m ³ /h						



**HOCHSCHULE
RHEIN-WAAL**
Rhine-Waal University
of Applied Sciences



► Intelligente und einfache Vernetzung ►►

Der LABCONTROL Regler EASYLAB.

Um die Sicherheit und den Komfort in Laboratorien zu jeder Zeit sicherzustellen, werden die Komponenten eines raumlufttechnischen Systems miteinander vernetzt. Ein intelligentes Luft-Management erfasst alle relevanten Daten, wertet sie aus und sorgt für die Regelung des Systems nach vorgegebenen Parametern. Mit dem LABCONTROL Regler EASYLAB hat TROX ein Luft-Management-System speziell für den Einsatz in hochsensiblen Bereichen entwickelt.

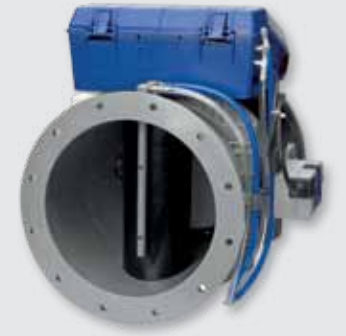
Dank EASYLAB können alle Systemteilnehmer sofort nach Einbau miteinander kommunizieren, ohne dass eine Adressierung notwendig wird. Der modulare Aufbau ermöglicht eine projektspezifische Anpassung. Steckerfertige Anschlüsse kombinieren einfache Installation mit flexibler Erweiterbarkeit. Nach erfolgter Inbetriebnahme des Laborabzugs kann dieser ohne erneute Anpassung oder Inbetriebnahme jederzeit in die Raumregelung eingebunden und wieder entfernt werden. Echtes Plug & Play.

RLT-Zentralgerät mit Leitstellenfunktion.

Um das raumlufttechnische Gesamtsystem in seiner Regel- und Steuerbarkeit noch einfacher zu gestalten, wurde das TROX RLT-Zentralgerät um intelligente Funktionen erweitert. Sämtliche Lüftungskomponenten können mit dem zentralen RLT-Regel-system verbunden werden.

Der TROX X-CUBE fungiert im TROX-MSR-System als Zentrale der Automationsebene. Die Zahl der Kommunikationsschnittstellen und Datenpunkte auf einer vorhandenen GLT wird damit drastisch verringert. Das spart Kosten, reduziert den Aufwand für Installation und Inbetriebnahme und gewährleistet eine sichere Kommunikation der Raumluftkomponenten untereinander. Ein wichtiger Schritt zur Vereinfachung der Planung und Konzeption des Gewerks Lüftung im Rahmen der Gebäudeautomation. Die Anbindung an die Gebäudeleittechnik wird durch standardisierte Protokolle sichergestellt.

TROX EASYLAB, das Luft-Management-System, das speziell auf die Anforderungen in hochsensiblen Bereichen eine überzeugende Antwort gibt.



TROX X-CUBE-CONTROL steuert und regelt – neben dem RLT-Zentralgerät selbst – Luftvolumenströme in Räumen, kontrolliert und überwacht die Brandschutz- und Entrauchungsfunktionen und übernimmt auch die Steuerung und Regelung von Laboren.



Detaillierte Informationen sowie Planungsbeispiele, Regelkonzepte und Einsatzbereiche finden Sie im LABCONTROL Planungshandbuch.



▶ Laborluft- Konzepte ▶▶

▶ Integrierte Raumlufthplanung für Labore ▶▶

Um ein raumlufthtechnisches Gesamtkonzept zu realisieren, das höchste Sicherheits- und Komfortansprüche gleichermaßen erfüllt, ist eine enge Zusammenarbeit von Planern, Anlagenbauern, Nutzern und Herstellern bereits in der Planungsphase ratsam. Mit dem Know-how und dem kompletten Lieferangebot von TROX können Neubauten, aber auch Modernisierungen perfekt ausgeführt werden.

Unter den Klappseiten finden Sie in einer Gebäudeillustration die beispielhafte Ausgestaltung eines Labors mit innovativer TROX Technik.



Unser Service – Ihre Vorteile:

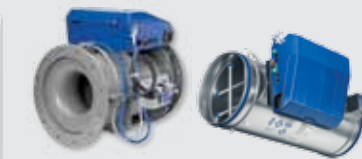
- Kompetente Beratung und Unterstützung während sämtlicher Phasen eines Projekts: von der Planung bis zur Übergabe sowie im laufenden Betrieb
- Produktionsbegleitende Serviceunterstützung: Inbetriebnahmen, Wartung sowie Modernisierungskonzepte
- Einfache Anbindung an übergeordnete Systeme durch Nutzung standardisierter Schnittstellen
- Größtmögliche Datentransparenz durch Nutzung offener Systeme wie LonWorks®, Modbus und BACnet
- Lufttechnische Systemlösungen aus einer Hand für eine Reduzierung der Schnittstellen
- Reduzierte Brandlasten durch deutlich geringeren Verdrahtungsaufwand dank Einsatz von Bus-Technologie
- Unterstützung flexibler Nutzungskonzepte: Die Systeme können leicht an neue Anforderungen angepasst werden
- Schnelle Amortisation der Investitionskosten durch geringere Betriebskosten
- Energieeinsparung durch optimierten Betrieb der Anlagen
- Hohe Betriebssicherheit durch Eigenüberwachung der Systeme



1 X-CUBE RLT-Geräte
übernehmen die zentrale Be- und Entlüftung von Gebäuden mit Volumenströmen bis zu 100.000 m³/h (ca. 280 m³/s), Filtern, Heizen, Kühlen, Wärmerückgewinnung und Be- und Entfeuchtung inklusive.



2 X-CUBE Compact (im abgebildeten Gebäude nicht sichtbar) ist ein kompaktes RLT-Gerät, das mit Volumenströmen von 600 bis 6.000 m³/h und Rückwärmzahlen von über 80 % (trocken nach DIN EN 308) die ideale Lösung für kleinere und mittelgroße Anwendungen bietet.



3 TROX Raumluft-Management-Systeme sorgen mit bedarfsgerechter Volumenstromregelung für optimale Raumluftqualität und Temperatur, bei gleichzeitiger Energieeinsparung.



4 FMS Flow Monitoring System ist eine elektronisch selbsttätige Überwachungseinrichtung speziell für Laborabzüge. **VMRK**, eine runde Volumenstrom-Messeinrichtung dient der Volumenstrom-Messung in Luftleitungen mit kontaminierter Luft.



5 Konstante Volumenstromregelung
Runde, mechanisch selbsttätige Volumenstromregler zur exakten Regelung von konstanten Volumenströmen in schadstoffbelasteter Abluft.



6 Dralldurchlässe
in vielfältigen Designs und Ausführungen sind schall- und strömungsoptimiert und für jede architektonische Anforderung die passende Lösung. Sie können sowohl in der Zwischendecke als auch sichtbar unter der Decke untergebracht werden.



7 Deckenluftdurchlässe
finden ihre Anwendung in modernen Labor-Anlagen mit sanften Kühlmethoden, z. B. adiabatischer Kühlung, und überzeugen mit einem kontrollierten Geschwindigkeitsprofil am Durchlass.



8 Induktionsdurchlässe
bieten als Luft-Wasser-Systeme energieeffiziente Lösungen für die Lüftung und Klimatisierung von Räumen. An der Decke können sie mit weiteren Funktionen, wie z. B. Beleuchtungselementen, ausgestattet werden.



9 Lüftungsgitter
und Gitterbänder mit verstellbaren Frontlamellen können in der Wand und im Boden eingebaut werden.

▶ One-Stop-Shop ▶▶



Weitwurfdüsen
verteilen die Luft sehr weit im Raum. Die Verstellung erfolgt elektrisch, manuell oder selbsttätig (FGL), und die Düsen arbeiten im Heiz- oder Kühlbetrieb.

TROXNETCOM
ermöglicht durch die Verwendung von verdrahtungsoptimierten dezentralen und offenen Kommunikationssystemen kostengünstige brandschutztechnische Systemlösungen, die mit minimalem Aufwand in die GLT integriert werden können.

Brandschutzklappen
sind europaweit zertifiziert und verhindern die Übertragung von Feuer und Rauch in Luftleitungen. So wird der Brandbereich von anderen Gebäudeteilen isoliert.

X-FANS Prozessabluft-Ventilatoren
aus Kunststoff sind speziell abgedichtet und auf die Abführung aggressiver Medien ausgerichtet.

Wetterschutzgitter
schützen lufttechnische Anlagen vor direkt eindringendem Regen sowie vor Laub und Vögeln durch Außenluft- und Fortluftöffnungen.

Jalousieklappen
werden zur Absperrung und Drosselung in Luftleitungen und Öffnungen eingesetzt. Kombinationen aus Wetterschutzgittern und Jalousieklappen oder Rückschlagklappen haben eine doppelte Funktion. Zusätzlich zum Wetterschutz dienen sie zum Absperrern oder Verhindern ungewollter Luftströmung entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung.

One-Stop-Shop.
Neben den laborspezifischen Produkten deckt TROX die komplette Bandbreite raumlufttechnischer Komponenten und Systeme ab:

- Filter und Filtersysteme
- Schalldämpfer aus PPS
- Weitere Mischluft- und Quellluftdurchlässe; Decke, Wand, Bodendurchlässe
- Luft-Wasser-Systeme
- Dezentrale Lüftungssysteme
- Kulissen- und Rohr-Schalldämpfer
- Entrauchungsklappen
- X-FANS Entrauchungsventilatoren
- X-FANS Ventilatoren



▶ Luft-Management ▶▶

Intelligente Lösungen für Steuerung und Überwachung.

Das TROX Raumluft-Management-System ist so ausgerichtet, dass sich alle Netzwerkteilnehmer mittels einer systeminternen Kommunikationsleitung per Plug & Play einfach vernetzen lassen. Dadurch wird ein kontinuierlicher Datenaustausch zwischen den Teilnehmern sichergestellt. Über gängige Kommunikationsschnittstellen wie Lon-Works, BACnet, Modbus oder über Ethernet mit einer IP-basierten Kommunikation kann das System einfach an die Gebäudeleittechnik angebunden werden.

▶ Laborabzugsregelung ▶▶

In Laboratorien ist der Regelung des Laborabzugs im Hinblick auf den Schutz der Personen, die im Labor tätig sind, eine zentrale Aufgabe zugewiesen. Gase oder Aerosole, die während einer Reaktion entstehen, sollten möglichst nah am Ort der Entstehung aus der Luft abgesaugt werden. Die schadstoffbeladene Luft muss ausreichend verdünnt werden und gezielt und gefiltert aus dem Gebäude geleitet werden, sodass Umwelt und Umgebung keiner Belastung ausgesetzt sind.

Schnelle Ausregelung.

In Laborabzügen mit variabler bedarfsgerechter Abluft muss ein schnell reagierendes Regelsystem sicherstellen, dass es zu keiner Zeit zu einem Schadstoffausbruch kommen kann. Deshalb liegt die Aktionszeit des TROX Labor-Luft-Management-Systems EASYLAB bei kleiner 3 Sekunden, die Reaktionszeit im Millisekundenbereich. Dies ist in der Laborabzugsnorm EN 14175 definiert und durch ein Prüfinstitut zertifiziert und bestätigt worden. Zum Vergleich: Bei Standardreglern beträgt sie üblicherweise rund 120 Sekunden. Für die Folgeregelkreise bedeuten solche schnellen Ausregelungszeiten der Laborabzüge stark erhöhte Anforderungen an dessen Regelungskomponenten, um die Forderung der Raumluftverhältnisse gemäß DIN 1946-7 sicherzustellen. Daher wird im EASYLAB System auch auf der Raumzu- und Abluftseite auf die gleich schnellen Regler wie auf den Laborabzügen gesetzt.

Weniger Energieverbrauch.

Die TROX FSE Frontschieber-Automatisierung spart Energiekosten und sorgt für mehr Sicherheit und Komfort im Labor. Sie lässt sich problemlos per Plug & Play in die EASYLAB Laborabzugsregelung integrieren. Mit TROX FSE lassen sich Frontschieber an Laborabzügen automatisch schließen, wenn niemand mehr am Abzug arbeitet. Da bei geschlossenem Frontschieber der Volumenstrom im Abzug optimalerweise heruntergeregelt wird, sinkt der Energieverbrauch und das bei perfektem Umgebungsschutz.

Mehr Sicherheit und Komfort.

TROX FSE führt auch zu mehr Sicherheit, da versehentlich offen gelassene Laborabzüge nach einstellbarer Zeit automatisch geschlossen werden. Der Frontschieber kann auch bequem durch Tastendruck, Anschieben mit einer Hand oder per Fußschalter geschlossen und geöffnet werden.



Variables Volumenstromregelgerät TVLK
aus Kunststoff für Labor-Abluftsysteme zur Abfuhr aggressiver Medien

☞ V: 30 – 515 l/s
V: 108 – 1.854 m³/h
Δp: 5 – 1.000 Pa

◀▶ Ø 250 mm
Leckluftstrom bei geschlossener Regelklappe nach EN 1751, Klasse 4
Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 1751, Klasse C



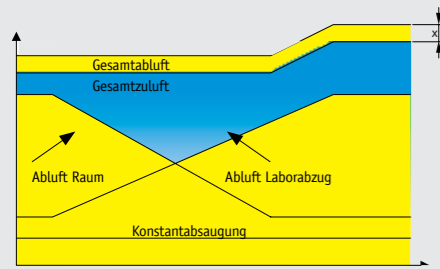
Konstantes Volumenstromregelgerät RN
– für Zuluft- und Abluftsysteme, einfache Volumenstrom-Einstellung ohne Werkzeuge

☞ V: 11 – 1.400 l/s
V: 40 – 5.040 m³/h
Δp: 50 – 1.000 Pa

◀▶ Ø 80 – 400 mm
Gehäuse-Leckluftstrom nach EN 1751, Klasse C



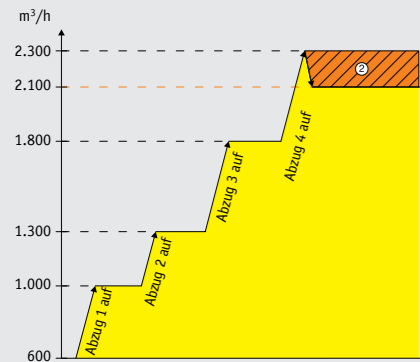
Weitere Lösungen und Produkte unter
www.trox-laborluft.de



$x = V - \text{Differenz geregelt über Zuluft zur Einhaltung des Unterdrucks}$

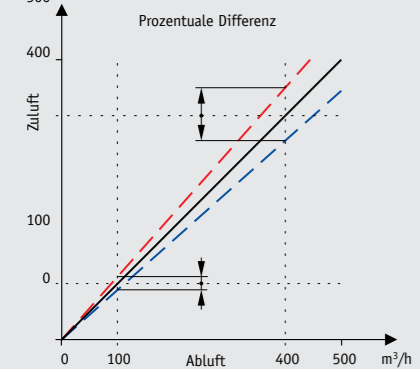
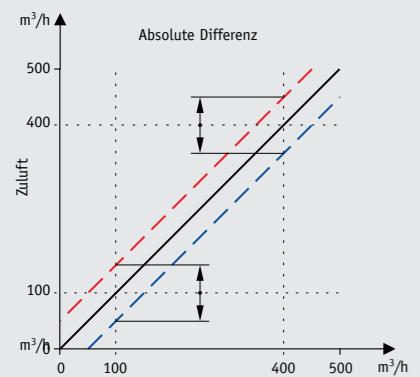
Zusätzlicher Abluftregler ergänzt oder reduziert je nach Betriebsituation den Abluftvolumenstrom.

Gesamtabluft Raum



Gleichzeitigsregelung erreicht eine Volumenstromreduzierung auf den eingestellten Maximalwert der Gesamtabluft.

Raumbilanzregelung



TROX zieht die absolute oder prozentuale Differenz zwischen Zu- und Abluft vor. Je nach Höhe der Gesamtabluft hat Letztere unterschiedliche Unterdruckverhältnisse zur Folge. Nur eine absolute Differenz sorgt für stabile Unterdruckverhältnisse.

Weitere Lösungen und Produkte unter www.trox-laborluft.de

► Raumbilanzregelung ►►

Im Labor findet man raumlufttechnisch eine „Raum-im-Raum-Situation“ aufgrund der Laborabzüge vor, was die Kommunikationsaufgabe und Sicherstellung der geforderten Parameter komplex gestaltet. Ein zuverlässiges Luft-Management ist deshalb so wichtig, weil die Volumenstrombilanzen in unterschiedlichen Raumszenarien aufgrund von schnellen Volumenstromänderungen an Laborabzügen sowie Absaugungen schnell und präzise geregelt werden müssen. Voraussetzung dafür sind neben der genauen Erfassung der Ist-Volumenströme eine schnelle Übermittlung dieser sowie eine präzise und schnelle Ausregelung der ermittelten Sollwerte.

Raumbilanzregelungen.

Im Labor bestimmen die Abluftverbraucher wie Laborabzüge, Raumabluft, Hauben oder Punktabsaugungen das erforderliche Maß an Zuluft. Das EASYLAB System summiert einzelne Abluftverbraucher zu einer Gesamtabluft auf und regelt die Lufteinbringung mit einer absoluten Differenz zwischen Zuluft- und Abluft, die verhindert, dass kontaminierte Luft aus dem Laborraum austritt.

Effizientes Wechselspiel von Ventilatordrehzahl und Klappenstellung.

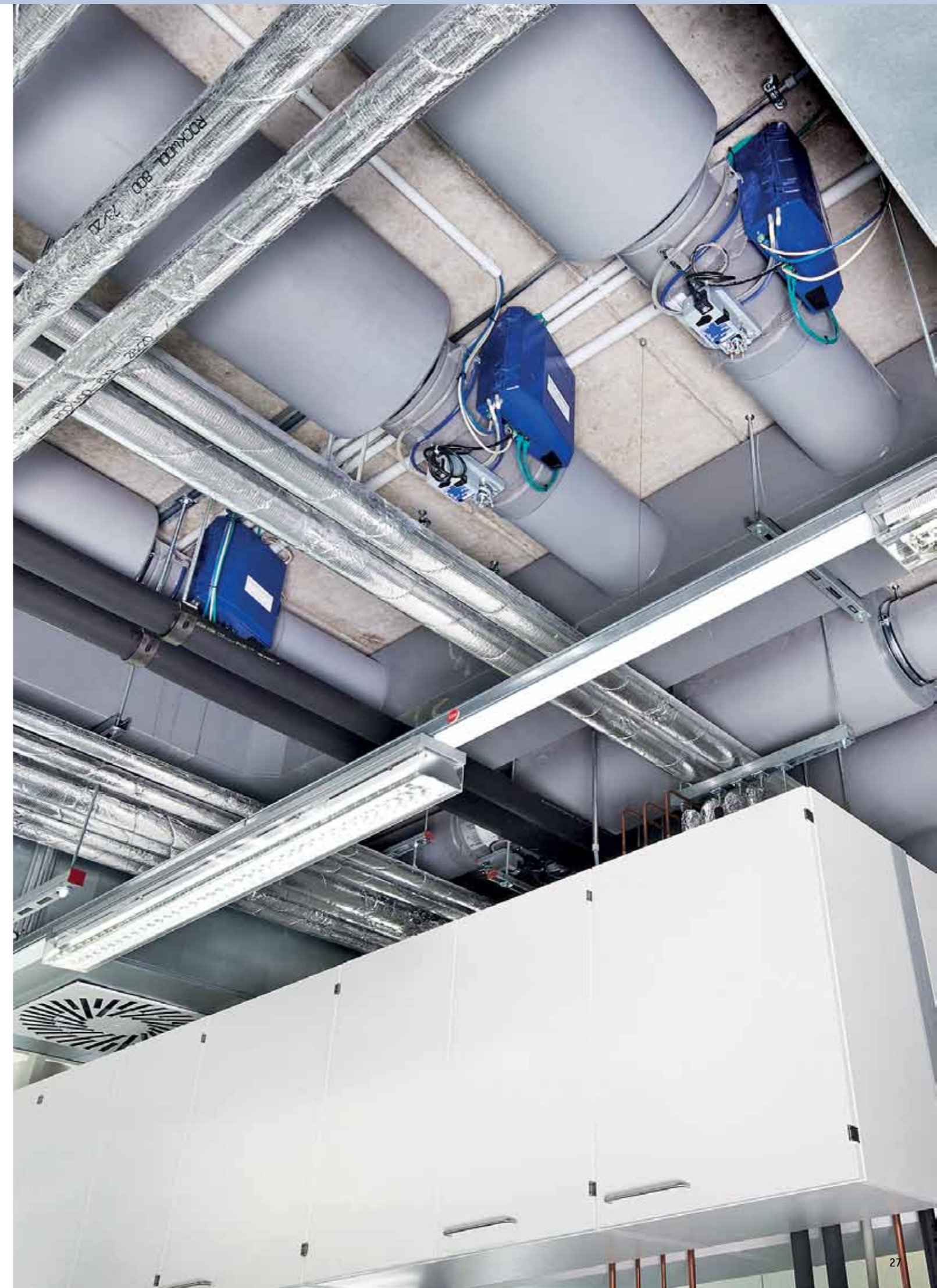
RLT-Anlagen sollten mit einer variablen Volumenstromregelung und drehzahlge-regelten Ventilatoren arbeiten, um sich effizient an ein geändertes Nutzungsverhalten anzupassen. Die Klappen der TROX Volumenstromregler sind dank EASYLAB und reaktionsschnellen Stellantrieben in der Lage, umgehend auf Veränderungen, zu reagieren, z. B. weniger Bedarf an Zuluft, und damit die geforderte Luftbilanz sicherzustellen. Um die schnellen Ausregelungsprozesse des EASYLAB Systems zu gewährleisten, ist immer genügend Vordruck im Kanalsystem zur Verfügung zu stellen. Um dies energieeffizient und sicher zu bewerkstelligen, gibt es zwei mögliche Lösungen:

1. Schlechtpunktmessung des Kanaldruckes: Konstanthaltung des Kanaldruckes auf einen festgelegten Wert. Allerdings ist der Schlechtpunkt schwer zu ermitteln, da er bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen meist im Kanalsystem wandert.
2. Sammeln der Klappenpositionen der VAV-Regler und ihre Auswertung: Dank ausgeklügelter Logik kann die Drehzahl der Zu- und Abluftventilatoren so variiert werden, dass Klappen im druckverlustgünstigsten Punkt (nahezu offen) arbeiten. Die Logik ist im X-CUBE mit MSR integriert. So wird vermieden, dass nicht gleichzeitig Gas gegeben (hohe Drehzahl) und gebremst wird (weit geschlossene Klappe).

Selektive Gleichzeitigsregelung.

Zentralanlagen sind häufig nicht auf eine 100%ige Auslastung ausgelegt, um die Investitionskosten zu reduzieren. Werden alle Abluftverbraucher genutzt, kann dies Luftmangel zur Folge haben. Das EASYLAB Luft-Management-System ermöglicht eine verfeinerte Regelstrategie, um bei Überschreitung der festgelegten Gesamtabluft die Sicherheit an möglichst vielen Arbeitsplätzen aufrechtzuerhalten. An den Abzügen, an denen diese Regelung eine Begrenzung bewirkt, wird dies sofort alarmiert und angezeigt, sodass der Nutzer zum Schließen der zu viel genutzten Abzüge animiert wird. So können durch Gleichzeitigsregelung kleinere RLT-Zentralen und ein Kanalnetz von geringeren Dimension geplant werden, was die Investitionen und Betriebskosten senkt.

Hochschule Rhein-Waal, Kamp-Lintfort, Deutschland

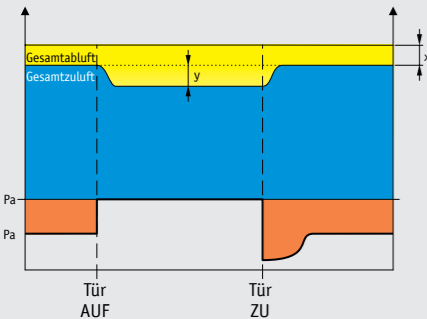


EASYLAB Regelkomponenten für die Raumdruckregelung in sensiblen Bereichen.



Referenzdruck.

Dem Referenzdruck sollte in jedem Fall ausreichend Beachtung geschenkt werden. Denn nur bei einer stabilen Referenz kann auch die daran angeschlossene Raumdruckregelung ein befriedigendes Resultat hervorbringen.



Definierte Raumdruckregelung.

Das EASYLAB System bietet die Möglichkeit, nachträglich ohne Reglertausch aus einer Volumenstromregelung eine definierte Raumdruckregelung zu realisieren. Dazu muss ein Raumdrucktransmitter ergänzt und die Raumdruckregelung in der Regelkonfiguration freigeschaltet werden.



Weitere Lösungen und Produkte unter www.trox-laborluft.de

► Raumdruckregelung ►►

TROX EASYLAB sorgt auch für eine schnelle und exakte Regelung der Volumenströme im Raum. Schnelle Reaktionszeit und Präzision bei der Einregelung sind Grundvoraussetzung für ein perfektes Raumluft-Management.

Die EASYLAB Labor-Regler sind die Gehirne unseres Luft-Management-Systems und passen sich dank ihres modularen Aufbaus individuell jedem Projekt an. Die Regler verfügen über Plug & Play-Kommunikation, was eine schnelle, saubere und einfache Einbindung sämtlicher Komponenten in das Luft-Management-System ermöglicht. Die speziell für die Regelung von Laboren entwickelte Software arbeitet außerordentlich genau und stellt sicher, dass die geforderten Raumdrücke eingehalten werden.

Planer und Anlagenbauer profitieren vom Einsatz des flexiblen und einfach zu installierenden EASYLAB Regel-Systems:

- Einfache Ankopplung der Regler im Raum via standardisierter Kommunikationsleitung, keine Adressierung notwendig
- Bilanzierung mit definierter Überströmung
- Raumdruckregelung
- Automatische Volumenstromverteilung auf alle Zuluft- und Abluftregler
- Gleichzeitigkeitsregelung
- Abluftbilanzoptimierung
- Einhaltung der Mindestausströmgeschwindigkeit an Luftdurchlässen
- Absicherung kritischer Regelungen durch unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV)

Raumdruckregelung als Kaskade.

Fordern Vorschriften eine Druckregelung oder findet wegen zu geringer Leckagen kein Ausgleich der normalen Volumenstromtoleranzen statt, kann das Konzept um einen Druckregelkreis ergänzt werden, der als Kaskade aufgeschaltet wird. Die Regelstrategie der Raumbilanzregelung wird dabei weiterhin aufrechterhalten.

Aufschaltung eines Türkontakts.

Das EASYLAB System bietet als Ergänzung zur Druckregelung die Option zur Aufschaltung eines Türkontaktes. Dies bietet folgende Möglichkeiten:

- Unterdrückung des akustischen Alarms bei einer Druckabweichung für eine einstellbare Zeitdauer
- Unterdrückung der Alarmweiterleitung an die Gebäudeleittechnik für eine einstellbare Zeitdauer. Durch die Verwendung des Türkontaktes kann erreicht werden, dass nach dem Öffnen der Tür zunächst einmal keine Alarmlenken weitergeleitet werden. Erst wenn die Tür zu lange geöffnet bleibt, kann (optional) der Alarm doch noch weitergeleitet werden.
- Einfrieren des Druckregelungsteils der Kaskade

Hochschule Rhein-Waal, Kamp-Lintfort, Deutschland



Luftführung

Behagliches Strömungsverhalten.

Die Ausführung der Ein- und Auslässe sowie deren Kombination und ihre räumliche Anordnung bestimmen das Strömungsbild und letztendlich die Wirkungsweise und Wirksamkeit der Klimatisierung und Lüftung in Labors. Die Kunst perfekter Luftführung zeigt sich in den Aufenthaltsbereichen der Laboranten in einer möglichst hohen Induktion. Sie äußert sich aber auch darin, dass sich die Temperaturdifferenz zwischen Raumluft und Zuluft und die Luftgeschwindigkeit möglichst schnell abbauen lassen. Bei laminarer Strömung gilt es, Geschwindigkeit und Strömungskonstanz aufrechtzuerhalten.

► Luftströmungskonzepte in Laboratorien ►

Wahl der Zuluftdurchlässe.

Aufgrund der Forderung der DIN 1946-7 (ca. 8 facher Luftwechsel) wird die Lufteinbringung in den Laborraum vor hohe Anforderungen gestellt. Für die Wahl des Zuluftdurchlasses ist neben der Raumkühllast der Einbauort ausschlaggebend. Luftdurchlässe sind für den Komfort das wichtigste Glied in der Kette des Raumluftsystems und sollten derart wirken, dass sie den Anforderungen an die Behaglichkeit gerecht werden. Luftströme dürfen aus Komfort- und Sicherheitsaspekten demnach nicht mit zu hoher Geschwindigkeit zugeführt werden, müssen aber sicherstellen, dass die Luft im Laborraum ausreichend verdünnt wird.

Wegen hoher Wärmelasten, verursacht durch die Laborgeräte, muss ein Labor sommers wie winters meist gekühlt werden. Kühlung und hohe Volumenströme sind aber gleichzusetzen mit hohem Energieverbrauch. Kühlung führt zu hohen Temperaturdifferenzen, die wiederum die Behaglichkeit, aber auch die Sicherheit beeinträchtigen. Wenn kalte Luft von der Decke fällt, kann sie Luft aus dem Abzug reißen und in den Raum befördern. Ein intelligentes Regelkonzept in Verbindung mit einer richtigen Platzierung geeigneter Luftdurchlässe weiß das sicher zu verhindern.

Für das Luftführungskonzept ist es wichtig, schon bei der Planung die Art der Möblierung und Ausstattung zu berücksichtigen, damit Luftdurchlässe an der richtigen Stelle platziert werden. Möbel und Gegenstände beeinflussen die Raumluftströmung und können so Wirksamkeit und Komfort beeinträchtigen.

Bei variabel geregelten Räumen muss die Mindestausströmgeschwindigkeit an Luftdurchlässen eingehalten werden, um die Behaglichkeit in jedem Betriebszustand sicherzustellen. Das Luft-Management-System berücksichtigt die Art der Durchlässe und stellt die erforderlichen Signale zur Sicherstellung der Mindestausströmgeschwindigkeit bereit.



Leise arbeitende Dralldurchlässe dank optimierter Luftführung.

Mischluft

VDW Deckendralldurchlässe für hohe Luftwechsel. Zuluft- und Abluftdurchlass für Komfortbereiche

- ☉ 7 – 470 l/s
25 – 1.692 m³/h
- ☛ □ 300 – 825 mm
Ø 400 und 600 mm



AIRNAMIC Luftdurchlässe

Deckendralldurchlässe mit feststehenden Lamellen für hohe Volumenströme bei niedriger Schallleistung und kleiner Druckdifferenz dank innovativer Kunststofftechnologie

- ☉ 13 – 385 l/s
47 – 1.386 m³/h
- ☛ □ 300, 600, 625 mm



RFD Luftdurchlässe – Höherer Komfort dank niedriger Schallleistung

- ☉ 4 – 330 l/s
14 – 1.188 m³/h
- ☛ Ø 125 – 400 mm



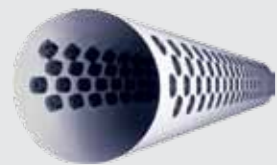


ERC MDC Max-Dellbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

Misch-Quellluft

TROX HESCO Düsenrohr-Durchlass
ideales Lufteinführungselement für Räume mit hohem Luftwechsel.

- ☉ 72 – 2,824 m³/h
20 – 785 l/s
- ◀▶ 500 – 2.000 mm



PROCONDIF Profile Controlled Diffusion

Auch in sensiblen Bereichen von Laboren eignen sich die PCD-Luftdurchlässe hervorragend zur komfortablen Lufteinbringung von oben, mit quellluftartiger Luftausbreitung im Aufenthaltsbereich.

- ☉ 280 – 600 m³/h
78 – 167 l/s
- ◀▶ 600 x 600, 625 x 625 mm

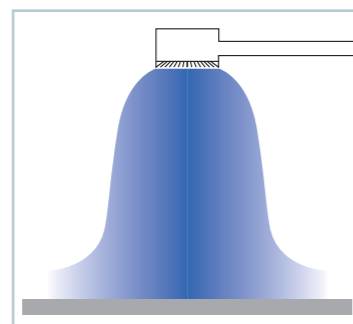


Weitere Lösungen und Produkte unter www.trox-laborluft.de

▶ Maßgeschneiderte Luftführung ▶▶

Für die speziellen Anforderungen im Labor hat TROX maßgeschneiderte Lösungen entwickelt:

- Luftdurchlässe für den schnellen Austausch eines großen Luftvolumens im Labor
- PROCONDIF: die procondive Lufteinführung ist für Labore geeignet, um punktuell große Volumenströme mit mittleren Temperaturdifferenzen einzubringen. Dies führt zu einem ruhigen, turbulenzarmen Charakter der Luftbewegung im Aufenthaltsbereich. Der Durchlass ist ideal für niedrig induzierende Lufteinführung. Das Geschwindigkeitsprofil wird durch unterschiedliche Verengungen in den feinen Kanälen erzielt.
- Die 30°-Neigung der Strahlführung wurde so gewählt, dass der Coanda-Effekt nicht entstehen kann und somit sich eine glockenförmige Luftführung im Raum bildet.
- An die hygienischen Anforderungen angepasste Luft-Wasser-Systeme und Luftdurchlässe für Büros, Flure, Sanitärbereich, spezifische Laborbereiche und Wirtschaftsräume
- Dezentrale Lüftungssysteme für außenliegende Verwaltungsräume



Luftdurchlass Serie PROCONDIF ist ideal auch für freihängende Montage geeignet. Durch die glockenförmige Luftführung werden aktiv die Raumbereiche durchspült, ohne dabei die Luft an den Einrichtungsgegenständen – wie Möbeln oder Tischen – zu verwirbeln.

▶ Luft-Wasser-Systeme zur Abfuhr hoher Wärmelasten ▶▶

Im Labor erzeugen Gerätschaften große Mengen Abwärme. Müsstem die Wärmelasten allein durch die Zuluft abgeführt werden, würde das einen erhöhten Volumenstrombedarf bedeuten. Was gleichzeitig einen höheren Energieverbrauch, erhöhte Probleme bei der Lufteinbringung und höhere Kosten nach sich zieht. Hier sind Luft-Wasser-Systeme eine sinnvolle Ergänzung.

In vielen Ländern sorgen heute schon Induktionsdurchlässe wie der TROX DID für eine energiesparende Abfuhr der hohen Wärmelasten, die durch die Laborgerätschaften verursacht werden.

Bei einem Nur-Luft-System sind zur Raumkühlung große Luftvolumenströme erforderlich, mit entsprechend hohen Energiekosten für die Luftaufbereitung und -förderung. Luft-Wasser-Systeme transportieren die Energie mit Wasser viel effizienter als Luft, sodass bei gleicher Kühlleistung ein geringerer Energieverbrauch entsteht.

Luft-Wasser-System

Deckeninduktionsdurchlass DID632

Primärluft:

- ☉ 6 – 85 l/s
22 – 306 m³/h
- ◀▶ L: 900 – 3.000 mm
B: 593, 598, 618 und 623 mm
H: 210 mm

Kühlleistung: bis 2.500 W

Heizleistung: bis 3.000 W



Weitere Lösungen und Produkte unter www.trox-laborluft.de

▶ Luftaufbereitung ▶▶

Innovative Systemtechnik arbeitet höchst zuverlässig.

Innovative Gebäudeleittechnik sorgt für ein effizientes, sicher funktionierendes Zusammenspiel aller TGA-Gewerke. Die problemlose Einbindung der TROX RLT-Zentralgeräte übernehmen Regel- und Überwachungssysteme, die über umfassende Möglichkeiten der Kommunikation und Konfiguration und somit eine anpassungsfähige Flexibilität verfügen.

▶ Hightech Labor-Raumluftechnik ▶▶

Im Laborbereich muss ein RLT-Zentralgerät höchst zuverlässig arbeiten, aber auch anpassungsfähig sein, um auf nutzungsbedingte Veränderungen reagieren zu können. Das TROX RLT-Gerät X-CUBE ist frei konfigurierbar und setzt Standards hinsichtlich Flexibilität, Zuverlässigkeit und Sicherheit. Die hygienespezifische Ausführung des Zentralgeräts weist darüber hinaus weitere Features auf:

- Einbindung von Regelklappen in der geforderten Leckageklasse 4 nach EN 1751
- Pulverbeschichtete Schalldämpferkulissen
- Innenböden aus Edelstahl
- Wärmerückgewinnung: Kreislaufverbundsystem Kreuzstromwärmetauscher
- Großes Sortiment energieeffizienter Wärmerückgewinnungssysteme wie Rotationswärmeübertrager, Plattenwärmeübertrager und Kreislaufverbundsysteme

Variabel einsetzbar.

TROX X-CUBE RLT-Geräte sind variabel einsetzbar. Ihr großes Anwendungsspektrum resultiert aus der individuellen, kundenspezifischen Konfigurationsmöglichkeit. Bei einer Luftgeschwindigkeit von 2 m/s decken über 70 Baugrößen Volumenströme von 600 bis 100.000 m³/h ab. Die X-CUBE Einheiten können als Zu- oder Abluftgerät sowie als Kombination von beidem geliefert werden. Je nach örtlichen Gegebenheiten lassen sich mehrere Geräte nebeneinander oder übereinander installieren. Die Kranbarkeit der Geräteboxen vereinfacht den Einbau erheblich.

RLT-Zentralgerät als Master der Automationsebene.

Das TROX X-CUBE RLT-Gerät kann mit allen raumluftechnischen Komponenten vernetzt werden. Es ermittelt, sammelt und wertet alle Daten der RLT-Anlage hinsichtlich ihrer Funktionalität und deren Optimierung aus und kann so als Zentrale der Automationsebene eingesetzt werden. Die Anbindung an ein zentrales MSR-System erfolgt problemlos über standardisierte Protokolle. In kleineren Gebäuden kann es aber auch als zentrale Leitstelle fungieren.

Energieeffiziente Wärmerückgewinnungssysteme.

Sind höchste Hygiene- und Sicherheitsanforderungen gefordert, kommt ein Hochleistungs-Kreislaufverbundsystem zum Einsatz, bei dem Zu- und Abluftströme vollständig voneinander getrennt sind, um die Übertragung von gesundheitsgefährdenden Stoffen, Keimen und Gerüchen zu vermeiden.

X-CUBE RLT-Gerät

- Spezielle Materialien, glatte Außen- und Innenflächen dank hochwertiger Pulverbeschichtung im Duplexsystem
- Frei konfigurierbar, objektbezogen anpassbar
- Schnelle Montage, problemlose Einbringung dank Modulbauweise
- Vollständige Kondensatabführung durch Edelstahlkondensatwanne mit allseitigem Gefälle
- Guter Zugang zu den Komponenten für Wartungs- und Reinigungszwecke
- Problemlose Anbindung der Geräteausführung mit MSR an die GLT
- Hochwertige TROX Filtertechnik
- Hohe Energieeffizienz durch hocheffiziente Wärmerückgewinnungssysteme und Ventilatoren
- Optional wetterfeste Ausführung mit Dach und Tropfkante zur gezielten Wasserableitung und Ansaughaube mit geprüfem Abscheideverhalten

X-CUBE



Hydraulikstation für Hochleistungs-kreislaufverbundsysteme (HKVS)



Weitere Lösungen und Produkte unter www.trox-laborluft.de



► ATEX – Zertifizierte Sicherheit mit TROX ►►

Überall dort, wo brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube verarbeitet oder umgeschlagen werden, können Explosionsgefahren auftreten. Der Betreiber eines Gebäudes ist für den Explosionsschutz verantwortlich. Beruhigend, wenn dann bei den verbauten Produkten, wie bei einer Vielzahl von TROX Komponenten in mechanisch selbsttätiger, elektronischer sowie pneumatischer Ausführung, ATEX-Zertifikate die Sicherheit belegen.

TROX bietet Brandschutzklappen, Volumenstromregler und insbesondere auch spezielle Ventilatoren für explosionsgefährdete Bereiche an.

ATEX-Ventilatoren.

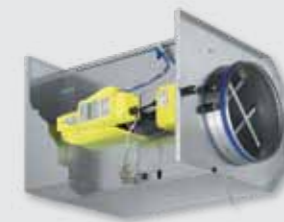
Gerade bei schwierigen chemischen und thermischen Einflüssen spielt die Wahl des richtigen Ventilators eine große Rolle. TROX TLT hat dafür ein umfassendes Lieferprogramm, bestehend aus:

- Leistungsfähigen Dachradialventilatoren zur Förderung von aggressiven Gasen und Dämpfen
- Vielseitigen Radialventilatoren in 50 verschiedenen Baugrößen
- Kompakten Axialventilatoren für raumsparenden Einbau in Luftleitungen und Wänden zur Förderung von großen Luftmengen bei relativ geringer Druckerhöhung und hohem Wirkungsgrad.

Die Auswahl des Werkstoffs orientiert sich dabei am Einsatzzweck bzw. an der Art und Intensität der chemischen und thermischen Einflüsse, denen die Ventilatoren während des Betriebes ausgesetzt sind: Es stehen Lösungen aus PVC, PP, PPs, PPs-el, PE, PVDF bzw. GFK oder GFK-armierte Varianten zur Verfügung. Bei den Laufrädern können Sie – je nach Bauart, Baugröße und Beanspruchung – zwischen PVC, PP, PPs, PPs-el, PVDF, GFK oder kunststoffummanteltem, beschichtetem oder gummiertem Stahl wählen. Ein umfangreiches Zubehörprogramm steht ebenso zur Verfügung.

Beim Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung werden geeignete Ventilatoren unter anderem mit Drehstrommotoren der Schutzart IP55 mit „erhöhter Sicherheit“ (EEx eII) und der Temperaturklasse T4 (mit PTB-Zulassung) versehen. Damit können die Ventilatoren in Anlehnung an die Zonen-Einteilung der Richtlinie 94/9/EG-ATEX 95 bzw. der DIN EN 14986 eingesetzt werden.

TVR-Ex Volumenstromregler
für variable Volumenströme



Runder Volumenstromregler RN-Ex
für konstante Volumenströme



Rechteckiger Volumenstromregler EN-Ex
für konstante Volumenströme



Rechteckige Brandschutzklappe FK-EU
mit Federrücklaufantrieb in Ex-Ausführung



TROX TLT ATEX-Ventilator



Weitere Lösungen und Produkte unter
www.trox-laborluft.de

► Labor-Luft mit TROX ►►

TROX hat rund um den Globus Labore ausgestattet:

Abbott GmbH & Co. KG Ludwigshafen, AC/PC Münster, Aldrich Chemie Steinheim, Asta Medica Mainz, BASF Ludwigshafen, BAT Bayreuth, Bayer AG Dormagen, Leverkusen und Wuppertal, Biopark Regensburg, BMW Dingolfing, Boehringer Ingelheim, BTU Cottbus, BYK-Chemie Wesel, Charité Berlin, CVUA Münster, Dow Corning Wiesbaden, Dräger Medica Lübeck, Fachhochschule Magdeburg, Forschungszentrum Jülich, Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena, Goldschmidt AG Essen, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden, Hüls AG Marl, H.C. Starck Goslar, Hilti Kaufering, InfraServ Frankfurt-Höchst, Institut für Polymerforschung Dresden, International University Bremen (IUB), IZB München-Martinsried, Merck Darmstadt, Medizinische Hochschule (MHH) Hannover, Martin-Luther-Universität (MLU) Halle, Max-Planck-Institut Dresden, Frankfurt, Jena, Mainz, Magdeburg und Rostock, Paul-Ehrlich-Institut Frankfurt, RWTH Aachen, Ruhrhauslabor Essen, Ruhruniversität Bochum, Sachs Schweinfurt, Sartorius Göttingen, Solvay Hannover, Staatl. Lebensmittelamt Braunschweig, Technische Universität Chemnitz, Technische Universität Dresden, Elementis TechnologiePark Köln, Klinikum Universität Freiburg, Universität Greifswald, Anatomie Universität Hamburg, Universitätsklinikum Heidelberg, Rechtsmedizin Universität Köln, ZMMK Universität Leipzig, Pathologie Universität Münster, Universitäten Bonn, Essen, Potsdam, Rostock, Würzburg, HNO Universität Tübingen, VW Wolfsburg, Aventis Lyon (F), Schering Milano (I), Novartis Basel (CH), Janssen Pharma

Beerse (B),

Sanofi

Montpellier

(F), Sandoz

Langkampfen

(A), L'Oreal

Paris (F), 3M

China (CHN),

Henkel China,

Shanghai (CHN),

ARK Therapeutics

(FI), Atrium Helsinki (FI), Techcenter Reinach

Basel (CH), Kaari-talo Helsinki (FI), Eli Lilly

Florenz (I), SARAS Petrol Chemie Sardinien

(I), Lab Chiron a Sienna (I), UMG KRC Zagreb

(HR), BIO Industry Park Cavanese (I),

Nanotalo Helsinki (FI), Innovationspark

Allschwil (CH), University of Oxford (GB),

Universität Zürich Irchel (CH), Sabanci

University Istanbul (TK), Universität Marseille

(F), Universität Birmingham (GB), Universität

Catania (I), H Campus Graz (A), Jilin-Universität

Shanghai (CHN)



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX GmbH

Heinrich-Trox-Platz

47504 Neukirchen-Vluyn

Telefon +49 (0) 28 45/2 02-0

Telefax +49 (0) 28 45/2 02-2 65

www.trox.de

trox@trox.de