

► Produktives Büroklima ►►

Innovative Raumlufthkonzepte
für perfekte Arbeitsbedingungen am Schreibtisch





► 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.

Bedarfsgerechte Bürolösungen der Zukunft.

Im Zusammenhang mit dem Büro der Zukunft spricht man nicht mehr nur von IAQ, Indoor Air Quality. Vielmehr ist heute von IEQ, Indoor Environmental Quality, die Rede. Ziel eines jeden Planers und Architekten wird es unter dieser IEQ-Prämisse sein, ein perfektes Umfeld mit optimalen Arbeits- und Raumluftbedingungen zu gestalten.

TROX hat über Jahrzehnte sehr viel Erfahrung mit Bürogebäuden gesammelt und arbeitet mit den kreativsten und besten Ingenieuren und Architekten zusammen, um bedarfsgerechte Klimatisierungs- und Lüftungskonzepte, maßgeschneidert auf die individuellen Anforderungen der jeweiligen Bauwerke und ihrer Nutzer, zu erarbeiten. Herausgekommen sind nachhaltige Konzepte, die das Wohlbefinden des Menschen im Büroalltag steigern. Denn, so haben Wissenschaftler festgestellt, ein gutes Raumluftklima stellt – neben den psychologischen Wohlfühlfaktoren – einen nicht zu unterschätzenden Produktivitätsfaktor dar.

► Perfektes Arbeitsklima ►►

Ganzheitliche Systemlösungen.

Von Ventilatoren und RLT-Geräten über leistungsstarke Filter und effektive Brandschutz- und Entrauchungssysteme bis hin zu Luftdurchlässen oder Luft-Wasser-Systemen sowie deren Regelung und Steuerung: TROX deckt den kompletten Bereich raumluftechnischer Komponenten, Geräte und Systeme ab. Nur so sind wir in der Lage, unseren Kunden ganzheitliche Lösungsansätze gerade und speziell auch für das Bürogebäude anzubieten.

Alle raumluftechnischen Komponenten, Geräte und Systeme von TROX sind engineered by TROX und perfekt aufeinander abgestimmt. Alles komplett aus einer Hand zu bekommen, verringert Planungs- und Abstimmungsaufwand erheblich.

Der Mensch im Mittelpunkt.

In der Klima- und Lüftungstechnik steht der Mensch im Mittelpunkt, mit seinen Ansprüchen und Bedürfnissen. Deshalb sind wir bestrebt, effektive Lösungen zu erarbeiten, um maximales Wohlbefinden und Sicherheit für den Menschen zu gewährleisten.

Die wichtigsten Anforderungen an die Raumlufttechnik für ein produktives Arbeitsumfeld sind:

- Eine ausreichende Außenluftfrate sicherzustellen und perfekte raumklimatische Bedingungen am Arbeitsplatz zu schaffen.
- Die Luftführung im Aufenthaltsbereich möglichst turbulenz- und geräuscharm zu gestalten.
- Feinstaub, Pollen und andere Verschmutzungen der Außenluft durch entsprechende Filtration fernzuhalten.
- Eine individuelle Regelbarkeit der Luftqualität und eine hohe thermische Behaglichkeit zu bieten.
- Und last, not least durch intelligent vernetzte Komponenten die Effizienz der Anlagen in allen Betriebszuständen zu gewährleisten.

Anforderungen an die Raumlufttechnik im Überblick:

- Frischluftzufuhr
- Abtransport von Schadstoffen, Gasen und Dämpfen
- Verdünnung der Emissionen wie CO₂ oder Formaldehyd
- Abtransport von Verunreinigungen, wie z. B. Staub, Pilzsporen
- Sicherstellung der Heizleistung
- Abtransport innerer Wärmelasten, verursacht durch Menschen, Beleuchtung, Geräte
- Luftbe- und Luftentfeuchtung
- Luftfiltration
- Hohe Energieeffizienz, z. B. durch Wärmerückgewinnung

Weitere Anwendungsbroschüren von TROX:

- Hotel
- Reinraum
- Krankenhaus
- Labor
- Flughafen



Edificio IDOM, Bilbao, Spanien

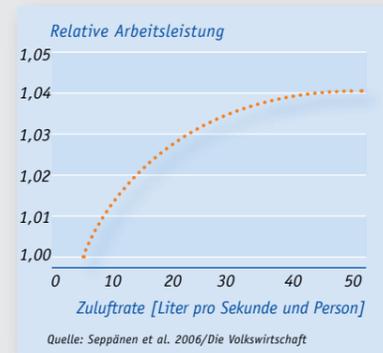


Hypercube, Moskau, Russland



Riverside Park, Warschau, Polen

Abb. 1: Zusammenhang von Lüftung und Arbeitsleistung bei der Büroarbeit



► **Produktivitätsfaktor Raumluftqualität** ►►

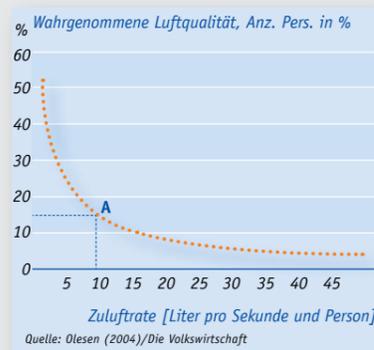
In der US-amerikanischen Stadt Berkeley haben Forscher den Einfluss der Raumluftqualität auf die Arbeitsproduktivität untersucht und den ökonomischen Nutzen für die US-Volkswirtschaft errechnet.

Sie haben nachgewiesen, dass durch die Steigerung der Zulufrate die Produktivität im Büro um bis zu 4 % (Abb. 1) gesteigert werden kann. Noch weitaus interessanter sind die Beobachtungen zur Zufriedenheit der Raumnutzer. Denn sie hängt in starkem Maße von den Erwartungshaltungen und den subjektiven Empfindungen ab. Mit zunehmender Außenluftrate zeigt sich auf jeden Fall ein signifikantes Anwachsen der Anzahl zufriedener Personen (Abb. 2) – ein immens wichtiger Aspekt, da Motivation und Wohlfühl, aber auch die Abwesenheitsraten (Abnahme von bis zu 35 %) in hohem Maße mit der Arbeitsstättenzufriedenheit korrelieren.

Leider wird die Modernisierung maschineller Lüftungsanlagen wegen der hohen Investitionskosten vielfach auf die lange Bank geschoben. Auch eine Erhöhung der Außenluftrate, die zu höheren Energieverbräuchen führt, unterbleibt sehr oft.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung guter Büroluft ist unumstritten: In einer Cost-Benefit-Analyse hat der US-Forscher William J. Fisk nachgewiesen, dass der wirtschaftliche Vorteil die Investitionen in gute Raumluftqualität bei Weitem übersteigt. Bei der Sanierung des gesamten Bestands an Bürogebäuden in den USA (Anpassung der Luftraten auf 10 l/s pro Person, Raumtemperatur nicht über 23 °C im Winter sowie weitere technische Maßnahmen) beziffern Untersuchungen den jährlichen Nutzen allein in Amerika auf 20 Mrd. US-Dollar durch bessere Arbeitsleistung und weniger krankheitsbedingte Fehlzeiten.

Abb. 2: Anteil Unzufriedener in Abhängigkeit von der Zulufrate



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

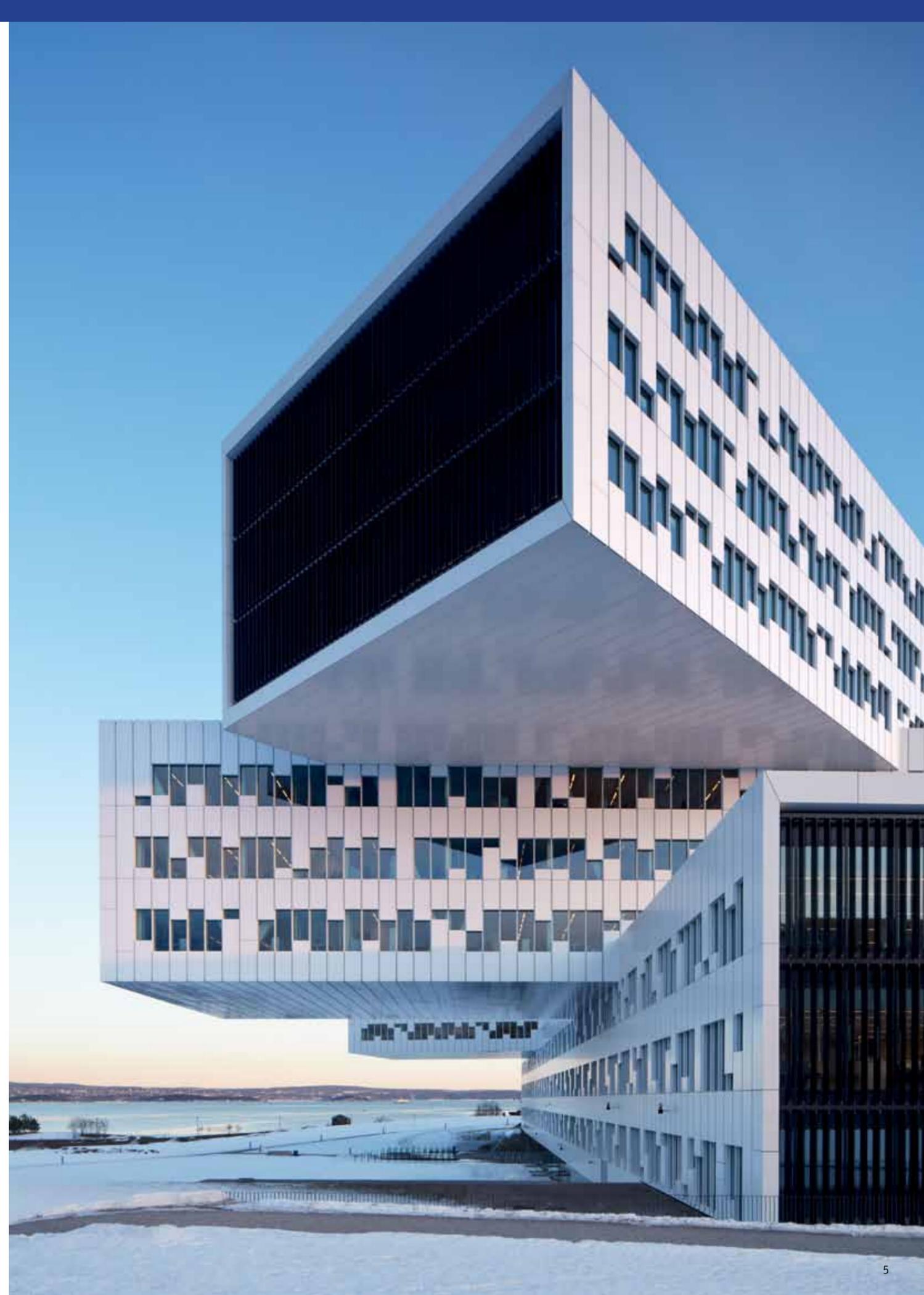
Bild rechts: Statoil bei Oslo, Norwegen



Goods Shed, Melbourne, Australien



Am Fleischmarkt, Wien, Österreich





► Einflussfaktoren bei der Wahl des Raumlufsystems ►►

Das raumluftechnische Konzept eines Bürogebäudes hängt von vielerlei Faktoren ab. Da sind zunächst die bautechnischen Rahmenbedingungen wie Architektur und Konstruktion der Gebäudehülle, Standort und Gebäudeausrichtung, Raumvolumina und Raumtiefen sowie die Raumaufteilung und vieles andere mehr. Dann spielen die Belegungsdichte der Räume, die abzuführenden Lasten und die Nutzung sowie die Einrichtung der Büros natürlich eine wichtige Rolle. Und nicht zuletzt wird die raumluftechnische Auslegung davon beeinflusst, ob es sich um einen Neubau oder eine Gebäudesanierung handelt. Letztere bietet speziell bei nachträglicher Installation der Raumluftechnik nicht den gleichen planerischen Freiraum wie ein Neubau.

Das große Spektrum raumluftechnischer Systeme, Geräte und Komponenten versetzt TROX in die Lage, individuell auf die Gegebenheiten und Anforderungen eines Bürogebäudes eingehen zu können. Die Fülle der in der Praxis bewährten Lösungen und der große Erfahrungsschatz, den TROX Ingenieure über Jahre bei unterschiedlichsten Projekten weltweit gesammelt haben, ermöglichen unseren Kunden maßgeschneiderte Individuallösungen, wenn es um zukunftsweisende Raumluftechnik und damit um eine hohe Raumlufqualität geht. Namhafte Referenzen, die wir Ihnen in dieser Broschüre zeigen, sind ein Beleg dafür.



Typische Entscheidungskriterien für die Wahl raumluftechnischer Anlagen:

- Art der Nutzung**
- Betriebszeiten
 - Anzahl Personen
 - Flexible Raumkonzepte durch Nachrüstbarkeit der Technik

- Raumluf**
- Temperatur
 - Relative Feuchte
 - Heiz-/Kühllasten
 - Außenluftbedarf
 - CO₂-/VOC-Konzentration

- Art der Räume**
- Raumgröße
 - Einzel-/Großraumbüro
 - Konferenzraum
 - Empfangshalle u. Ä.

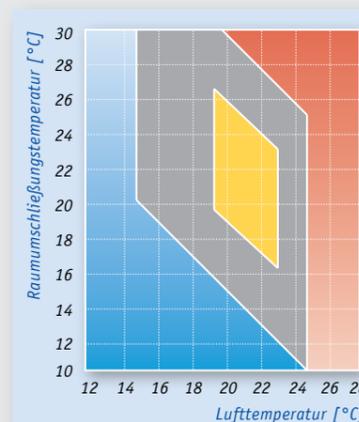
- Neubau**
- Architektur/Gebäudehülle
 - Bauweise
 - Raumabmessungen

- Sanierung**
- Bausubstanz/Gebäudestruktur
 - Raumangebot für RL
 - Vorhandenes Luftleitungsnetz

- Standort**
- Gebäude-Ausrichtung
 - Außenklima/Sonneneinstrahlung
 - Verschmutzungsgrad der Außenluft

- Sonstige Faktoren**
- Wirtschaftlichkeit
 - Nachhaltigkeit

Behaglichkeitskriterien





► Architekturtrends mit Auswirkung auf die Luftführung ►►

Wegfall abgehängter Decken.

Der Wunsch vieler Architekten ist es, die Klima- und Lüftungstechnik und ihre Komponenten möglichst unauffällig in zumeist offene und transparente Gebäudestrukturen zu integrieren. Die Technik wird entweder in Decken, Wänden oder Fassaden „versteckt“ oder aber offen und sichtbar „inszeniert“. Abgehängte Decken sind in beiden Fällen nicht mehr Gegenstand architektonischer Planung.

Ein weiterer Grund für den Wegfall abgehängter Decken liegt in der Baukosteneinsparung und in der zunehmenden thermischen Bauteilaktivierung. In Decken oder auch Wänden werden Rohrleitungen verlegt, durch die Wärme- oder Kühlmedien, in der Regel Heiz- oder Kühlwasser fließen, was die Phasenverschiebung beeinflusst; dadurch können Lastspitzen besser aufgefangen werden. Die flächige Bauteilaktivierung ist prädestiniert für den Einsatz regenerativer Heiz- und Kühlsysteme, wie zum Beispiel einer Wärmepumpe. Weiterhin muss eine flexibel handhabbare Klima- und Lüftungstechnik eine variable Nutzung insbesondere bei Bürogebäuden gewährleisten. Im besten Fall werden Wettervorhersagen vorausschauend in der Regelstrategie berücksichtigt.

Eine weitere Entwicklung, die die Luftverteilung über eine Zwischendecke einschränkt, ist die zunehmende Anzahl der Sanierungen. Die Räume in Sanierungsbauten sind meist nicht hoch genug, um Zwischendecken einzuziehen. Deshalb sind Hersteller wie TROX gefordert, Luftführungssysteme den sich ändernden Rahmenbedingungen anzupassen. Kombidurchlässe, bei denen die Lufteinbringung durch eine Zwischenwand zum Flur erfolgt, bieten hier die ideale Lösung.

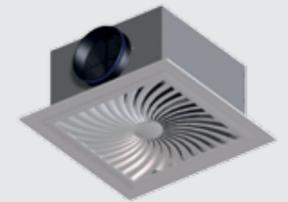
Eine bedarfsorientierte Regelung bringt große Schwankungsbreiten der Außenluftvolumenströme mit sich. Luftdurchlässe funktionieren aber nur bei bestimmten Mindestvolumenströmen optimal. Bei Unterschreitung des Mindestvolumenstroms kann bei Untertemperaturen aufgrund der niedrigen Strömungsgeschwindigkeit der Luftstrom abreißen und der Zuluftstrahl direkt in den Aufenthaltsbereich stürzen und Zugscheinungen verursachen. Dem kann beispielsweise durch eine größere Anzahl von Lamellen entgegengewirkt werden, sodass Dralldurchlässe auch bei kleinen Volumenströmen genutzt werden können.

Produkt-Besonderheiten

Design und Technik getrennt
Optimierte dichte Anschlusskästen mit gleichmäßiger Luftverteilung, minimalen Druckverlusten und geringen Strömungsgeräuschen.



Freihängende Dralldurchlässe mit Randverbreiterung zur besseren Ausnutzung des Coanda-Effekts bei Montage in offenen Decken.



Größere Anzahl Lamellen
Es werden mehr Einzelstrahlen erzeugt, sodass Dralldurchlässe auch bei kleineren Volumenströmen genutzt werden können.



Lamellen mit Perforationen
Ein kleiner Teil der Zuluft strömt durch die Perforation, während der Hauptteil über die Lamelle strömt. Auf der Abströmseite vermischen sich die Teilvolumenströme wieder. Dadurch lässt sich ein höherer Zuluftvolumenstrom bei gleichzeitig geringerer Verschmutzung erzielen.



Systemwahl



► Nur-Luft-Systeme – Luft-Wasser-Systeme ►►

Das wichtigste Kriterium für die Systemwahl „Nur-Luft- oder Luft-Wasser-System“ sind neben dem auf die Grundfläche bezogenen Außenluftbedarf in $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ und der Kühllast in W/m^2 natürlich die Kosten. Rechnet man aber die Einsparung an umbautem Raum mit ein, sind keine allzu großen Unterschiede bei den Lebenszykluskosten der Nur-Luft- und Luft-Wasser-Systeme festzustellen.

In Räumen mit hoher Personenbelegung lässt sich eine gute Luftqualität nur mit einem ausreichend bemessenen, auf die Personenzahl bezogenen Außenluftvolumenstrom erreichen. In der Regel spricht das für ein klassisches Nur-Luft-System.

Moderne Büro- und Verwaltungsgebäude sind mit vielen technischen Geräten ausgestattet und weisen oft große Glasflächen auf. Die Wärmeabgabe der Geräte und die solare Einstrahlung durch die Fensterflächen können den Raum erheblich erwärmen, ohne dass die Luftqualität durch Verunreinigungen wesentlich beeinträchtigt wird.

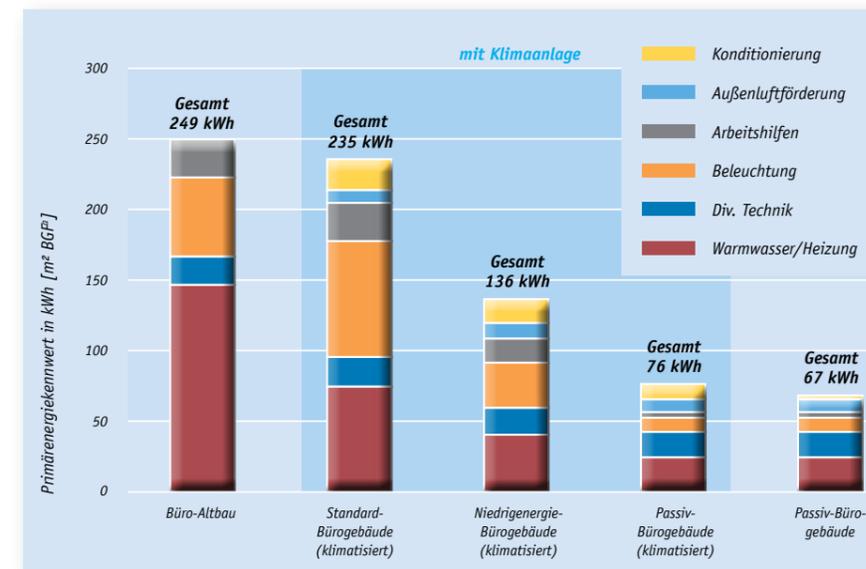
Ein Nur-Luft-System würde zur Raumkühlung große Luftströme erfordern, mit entsprechend hohen Energiekosten für Luftaufbereitung und -förderung. Hier bieten sich Luft-Wasser-Systeme und dezentrale Lüftungssysteme mit integriertem Luft-Wasser-Wärmeübertrager an, da bei beiden die Heiz- und Kühlleistung unabhängig vom Außenluftvolumenstrom dimensioniert werden kann. Zusätzlich bieten Luft-Wasser-Systeme den Vorteil, dass Wasser Energie viel effizienter transportiert als Luft, sodass bei gleicher Heiz- oder Kühlleistung weniger Transportenergie sowie weniger Platz gebraucht wird.



Nur-Luft-Systeme

Regenerative Energien in der Klima- und Lüftungstechnik.

Moderne Klima- und Lüftungskonzepte leisten einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen der CO_2 -Minderungsziele. Allein heute schon verfügbare Technologien zur Nutzung regenerativer Energien wie Solarkraft, Geothermie, freie Kühlung, Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung können bis 2020 rund 9% zum Erreichen der Klimaschutzziele der Bundesregierung beitragen.



Primärenergie-Kennwerte bei unterschiedlichen energetischen Ausführungsqualitäten: Im Bürogebäude zeigen sich erhebliche Einsparungspotenziale durch den Einsatz moderner RLT-Systeme und durch die Erneuerung veralteter Technik.



Luft-Wasser-Systeme



Dezentrale Lüftung

▶ Luftverteilung ▶▶



▶ Die Regelung: konstanter – variabler Volumenstrom ▶▶

Konstant-Volumenstrom-Systeme.

Konstant-Volumenstrom-Anlagen fördern in allen Teilstrecken einen konstanten Volumenstrom. Sie können deshalb nur eingesetzt werden, wenn die raumluft-technische Anlage (RLT) nicht für den Heizbetrieb zuständig ist, die zonale Temperaturregelung also über andere Systeme, wie z. B. Heizflächen, erfolgt, keine Temperaturregelung notwendig ist oder die Luftqualität keinen großen Schwankungen unterliegt. Üblicherweise kommen Konstant-Volumenstrom-Anlagen dort zum Einsatz, wo rund um die Uhr eine gleichbleibende Nutzung vorliegt. Das Call-Center ist ein klassisches Beispiel dafür, weil dort im Schichtbetrieb 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr mit der gleichen Personenbelegung gearbeitet wird.

Bedarfslüftung mittels variabler Volumenstrom-Systeme.

Bedarfsorientierte Regelkonzepte führen durch die Anpassung an die Raumnutzung zu erheblichen Energieeinsparungen. Weil nur so viel Antriebsenergie zur Förderung der Außenluftvolumenströme und Energie zur Aufbereitung der Luft (Heizen, Kühlen, Be- und Entlüften) aufgewendet wird, wie gerade notwendig ist.

Behaglichkeit wird innerhalb eines Wertekorridors der Kriterien Temperatur und Luftfeuchte als gleich empfunden. Diesen Umstand machen sich intelligente Regelkonzepte zunutze, indem sie die optimale Wertekombination unter dem Aspekt der Energieeffizienz auswählen. Eine bedarfsorientierte Regelung hat große Schwankungsbreiten der notwendigen Außenluftvolumenströme zur Folge. Bestimmte Luftdurchlässe funktionieren aber nur bis zu einem bestimmten Mindestvolumenstrom optimal.

Kombination von KVS und VVS.

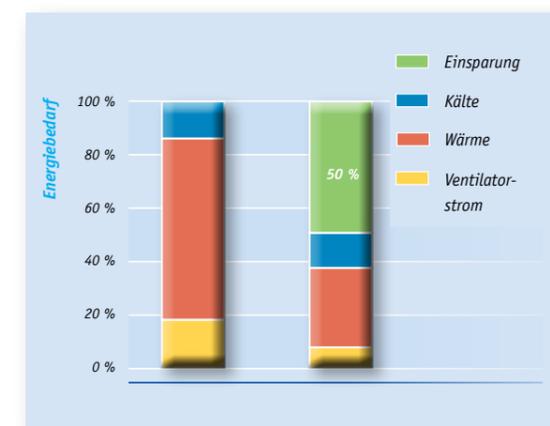
Auch die Kombination von konstant geregelten und variabel geregelten Bereichen beziehungsweise abschnittsweise getrennten Luftverteilungssystemen ist denkbar. So können zum Beispiel vertikal übereinander angeordnete Besprechungsräume an eine separate Nur-Luft-Zentrale angeschlossen werden, die einen nutzungsangepassten Betrieb je nach Personenbelegung mit variablem Volumenstrom ermöglicht. Während in den Standardbüros Nur-Luft-Systeme mit konstanter Volumenstromregelung oder Luft-Wasser-Systeme eingesetzt werden.

Bank of America Tower at One Bryant Park, New York, USA

Regelkomponenten für hohe Luftqualität und Energieeffizienz

- Individuelle Regelung jeder Zone
- Vollabsperzung und andere Zwangsschaltungen möglich
- Variabler Volumenstrom zwischen V_{\min} und V_{\max} oder Umschaltung zwischen Betriebsstufen
- Keine negative Beeinflussung der Regelkreise untereinander
- Sollwertänderung jederzeit möglich
- Dezentraler Betrieb der Regelung
- Integration in Gebäudeleittechnik möglich

Energieeinsparung mit Bedarfslüftung



▶ Luftführung ▶▶



▶ Die Wahl der Zuluftdurchlässe ▶▶

Für die Wahl des Zuluftdurchlasses ist neben der Raumkühllast der Einbauort ausschlaggebend. Luftdurchlässe sind für die thermische Behaglichkeit das wichtigste Glied in der RLT-Anlage. Sie sollten derart wirken, dass der Aufenthaltsbereich in einem Büro allerhöchsten Ansprüchen an die thermische Behaglichkeit gerecht wird: Klima- und Raumlufttechnik werden dann am positivsten empfunden, wenn man sie nicht hört und nicht spürt.

Misch- oder Quelllüftung?

Die Mischlüftung zeichnet eine gleichmäßige Temperaturverteilung und Luftqualität aus. Die Zuluft wird mit 2 bis 5 m/s Strömungsgeschwindigkeit eingebracht und vermischt sich gut mit der Raumluft, verdünnt so die Schadstoffe. Mit einer turbulenten Mischlüftung lassen sich höhere Luftwechselraten und eine größere Raumdurchdringung erzielen. Sie wird deshalb vorzugsweise dort eingesetzt, wo eine hohe Personendichte vorherrscht und die RLT-Anlage auch für die Beheizung der Räume zuständig ist.

Die Quelllüftung ist von niedrigen Luftgeschwindigkeiten bei geringen Turbulenzen und hoher Luftqualität im Aufenthaltsbereich geprägt. Zuluft strömt möglichst bodennah mit niedriger Geschwindigkeit in den Raum und breitet sich abhängig von der Möblierung und Raumgeometrie über die Bodenfläche aus. An Wärmequellen wie Menschen und Geräten bildet sich eine Auftriebsströmung, sodass die Luft primär in diesen Bereichen ausgetauscht wird.

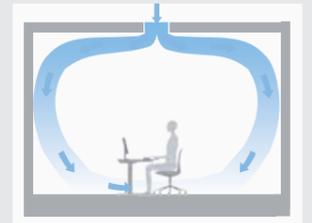
Misch-Quelllüftung.

Eine Kombination der Vorteile beider Strömungsarten wird mit der Misch-Quelllüftung erreicht. Die Zuluft, die im Nahbereich des Durchlasses mit einer Geschwindigkeit zwischen 1 und 1,5 m/s senkrecht nach oben steigt, vermischt sich dabei mit der Raumluft. Nach Abbau des Strahlimpulses geht sie in eine Quelllüftung über. Dank niedriger Turbulenzgrade erfüllen die Misch-Quelllüftung wie die Quelllüftung die Anforderungen der Raumluftkategorie A.

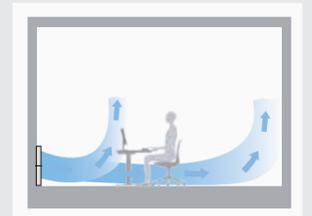
Zentrale – Dezentrale Raumluftsysteme.

Eine zentrale Luftversorgung braucht entsprechenden Platz für das Leitungsnetz. Bei einer Sanierung jedoch ist dieser Platz meist nicht vorhanden. Hier eignen sich für die Modernisierung, aber auch für den Neubau, dezentrale, fassadennah installierte Geräte als perfekte Alternative. Die Außenluftversorgung erfolgt auf direktem Wege über Lüftungsöffnungen in der Gebäudehülle. Dezentrale Lüftungs- und Klimageräte können abhängig von der Raumgeometrie und der Möblierung für eine Raumtiefe von bis zu sieben Metern eingeplant werden.

Strömungsarten



Mischlüftung



Quelllüftung

Integriert planen

Vielfältige Lösungen für eine gesunde Raumlufth1

Angesichts der Vielfalt raumlufth1technischer Komponenten, Geräte und Systeme für Bürogebäude bieten Richtlinien wie die VDI 3804 einen wertvollen Orientierungsrahmen für den Planer, nicht nur in Deutschland. Sie sehen für die Raumlufth1technik die folgenden vier getrennten oder auch sich ergänzenden Systeme vor, an denen wir uns orientieren wollen:

- A: Nur-Luft-Systeme mit variablem Volumenstrom
- B: Nur-Luft-Systeme mit konstantem Volumenstrom
- C: Zentrale Luft-Wasser-Systeme (Induktionsgeräte)
- D: Dezentrale Luft-Wasser-Geräte (fassadenintegrierte Lösungen)

A			B			C			D					
Zentral						Dezentral								
Nur-Luft-Systeme mit Kühlung			Luft-Wasser-Systeme			Luft-Wasser-Systeme								
VVS			KVS			KVS			VVS					
Luftkühlung			Kühldecke			Induktionsgeräte			Dezentrale Kühlung Brüstung, Unterboden, Decke					
Statische Heizung			Dezentral – Wärmeübertrager			Dezentrale Erwärmung			Dezentrale Erwärmung + BKA*					
Spezifische Außenluftströme m ² HNF 6 ... 25 m ³ /h/m ² 5 ... 8 m ³ /h/m ²			5 ... 8 m ³ /h/m ²			5 ... 8 m ³ /h/m ²			5 ... 8 m ³ /h/m ²					
Spezifische Außenluftströme m ² HNF bis 80 W/m ² bis 100 W/m ²			bis 80 W/m ²			bis 70 W/m ²			bis 70 W/m ²					
Luftführung														
Boden		Wand		Decke		Boden		Wand		Decke		Unterflur	Brüstung	Wand/Decke
Mischluft – Drall-, Schlitzdurchlässe						aktiv						Unterboden-LW-Geräte	Brüstungs-LW-Geräte	Fassadenint. LW-Geräte
Misch-/Quellluft – Dralldurchlässe						passiv								
Quellluftdurchlässe														
Nur-Luft + Nur-Luft plus Konvektoren												Alternativ: dezentrale Nur-Luft-Systeme		

Unter der Klappseite finden Sie Informationen zu den wichtigsten Normen und Richtlinien sowie wichtige Orientierungspunkte für die lufttechnische Planung eines Bürogebäudes.

*Betonkernaktivierung

Planungskriterien	Arbeitsbereich				Sonstige Räume			
	Einzelbüros	Großraumbüros	Konferenzräume	Vortragssäle	Flure	Pausenraum	WC-Anlagen	Kopierraum
Außenluftvolumenstrom in m³/(h·m²)	5,1	4,4	15,2	40,4	2,6	20,2	1,6	2,6
Außenluftvolumenstrom in l/(s·m²)	1,4	1,2	4,2	11,2	0,7	5,6	0,42	0,7
Angenommene Fläche pro Person in m²/Pers.	10	15	2	0,75	-	1,5	-	-
Auslegungswerte der Innenraumtemperatur in °C								
Übliche min. Raumtemperatur während Heizperiode (Winter)	20	20	20	20	16	20	20	16
Übliche max. Raumtemperatur während Kühlperiode (Sommer)	26	26	26	26		26		
Schalldruckpegel dB(A)								
Typischer Bereich	30 - 40	35 - 45	30 - 40	30 - 35	35 - 45	35 - 50	40 - 50	
Standardwert	35	40	35	33	40	40	45	
Volumenstromregler Zu-/Abluft								
VVS-Regelgeräte	•	•	•	•	○	•	○	○
KVS-Regler		○			•		•	•

Lüftungssysteme differenziert nach Ort der Luftzufuhr und Strömungsform nach VDI 3804

Lüftungsart	Decke		Boden		Wand			Fassade			
Einbauort	Decke		Boden		Wand			Fassade			
Strömungsform	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	
Luftführung	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML	
Max. Kühllast W/m²	≤ 60	≤ 100	≤ 80	≤ 100	≤ 40	≤ 60	≤ 60	≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 40
Temperaturdifferenz Zuluft/Raum 1,1 m Höhe	-3 bis -5	-8 bis -12	-6 bis -8	-6 bis -8	-1 bis -3	-4 bis -6	-6 bis -8	-1 bis -4	-4 bis -6	-6 bis -8	-1 bis -3
Temperaturdifferenz Zuluft/Abluft	-3 bis -5	-8 bis -12	-7 bis -10	-8 bis -12	-2 bis -7	-4 bis -6	-7 bis -10	-2 bis -8	-4 bis -6	-7 bis -10	-2 bis -7
Lüftungseffektivität	1	1	1,2	1,5	2	1	1,2	2	1	1,2 bis 1,5	2
Luftdurchlässe											
Schlitzdurchlässe	•	•	•			•	•				
Quellluftdurchlässe				•	•			•			•
Dralldurchlässe		•		•							
Lüftungsgitter	•	•		•		•	•	•	•	•	•
Fußbodendurchlässe				•	•						
Luft-Wasser-Induktionsgeräte	•	•		•		•	•	•	•	•	•
Weitwurfdüsen		•				•					

• empfohlen ○ – situationsbedingt empfohlen ML - Mischlüftung MQL - Misch-Quelllüftung QL - Quelllüftung

Wichtige Richtlinien und Normen im Überblick:

Klimatisierungs- und Lüftungssysteme

- EN 16798-3 Entwurf: Energieeffizienz von Gebäuden; Teil 3 Anforderungen an die Leistung von Lüftungs- und Klimaanlage und Kühlsystemen
- EN 15251 rev Lüftung: Eingangparameter für das Raumklima
- EN 779 Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik (Filterleistung)
- EN ISO 7730 Ergonomie der thermischen Umgebung
- VDI 3804 Raumlufttechnik Bürogebäude
- VDI 6022 Hygienische Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen
- EN 1751 Lüftung von Gebäuden – Geräte des Luftverteilungssystems: Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrelementen

Brandschutz- und Entrauchungssysteme

- BauPVO Bauproduktenverordnung der EU
- EN 13501-4 Klassifizierung Bauprodukte und Bauarten zu ihrem Brandverhalten: Anlagen zur Rauchfreihaltung
- EN 13501-3 Klassifizierung Bauprodukte und Bauarten zu ihrem Brandverhalten: Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen
- EN 12101-8 Rauch- und Wärmefreihaltung: Entrauchungskappen
- EN 12101-3 Rauch- und Wärmefreihaltung: Rauch- und Wärmeabzugsgeräte
- EN 1366-2 Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen: Brandschutzklappen
- EN 1366-10 Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen: Entrauchungskappen
- VDI 6010 Sicherheitstechnische Einrichtungen – Ansteuerung von automatischen Brandschutzeinrichtungen
- EN 15650 Lüftung von Gebäuden – Brandschutzklappen (Produktnorm)
- EN 15882-2 Erweiterter Anwendungsbereich der Ergebnisse aus Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen – Teil 2: Brandschutzklappen
- EN 1363-1 Feuerwiderstandsprüfungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- ISO 10294-4 Feuerwiderstandsprüfungen – Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen – Teil 4: Prüfung der temperaturlösenden Schließvorrichtung





▶ Ganzheitliche Raumluft-Systeme ▶▶

▶ Raumluftechnische Komplettsysteme aus einer Hand ▶▶

TROX hat sich zum Ziel gesetzt, Schnittstellenprobleme hinsichtlich Komponenten und Gewerken zu minimieren. Deshalb bieten wir fast alle raumluftechnischen Komponenten, Geräte und Systeme aus einer Hand: vom Zentralgerät bis zu den Durchlässen und Automations- und Kommunikationssystemen. Das bringt Planern und Anlagenbauern den entscheidenden Vorteil, es nur mit einem einzigen Ansprechpartner zu tun zu haben und so den Gesprächs- und Koordinationsaufwand zu reduzieren.

▶ One-Stop-Shop ▶▶

Ein Ansprechpartner – weniger Arbeitsaufwand.

Wir zeigen hier beispielhaft zwei Bürogebäude, einen Neubau und einen sanierten Altbau, mit raumluftechnisch unterschiedlich ausgestatteten Räumen. Folgen Sie dem Weg der Luft durch die Bürogebäude vom RLT-Gerät bis zu den Luftdurchlässen.



TROX deckt das gesamte Spektrum raumluftechnischer Komponenten, Geräte und Systeme ab.

- *Lufteintritt – Wetterschutz*
- *Luftaufbereitung/Wärmerückgewinnung*
- *Lufttransport*
- *Luftabführung – Entrauchung*
- *Luftabschottung – Brandschutz*
- *Luftverteilung*
- *Luftführung*





1 **X-CUBE RLT-Geräte**, die frei konfigurierbar sind, übernehmen die zentrale Be- und Entlüftung von Gebäuden mit Volumenströmen bis zu 86.000 m³/h (24.000 l/s) – Filtern, Heizen, Kühlen, Wärmerückgewinnung und Be- und Entfeuchtung inklusive.



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



3 **Volumenstrom-Regelgeräte in Kombination mit der Zonenregelung X-AIRCONTROL** sorgen mit bedarfsgerechter Volumenstromregelung für optimale Raumluftqualität bei gleichzeitiger Energieeinsparung.



4 **Mediumfilter M5** in raumlufttechnischen Anlagen zur Abscheidung von Verunreinigungen aus der atmosphärischen Luft.



5 **Feinstaubfilter F7** dienen der Abscheidung von Feinstaub in raumlufttechnischen Anlagen mit hohen Anforderungen. TROX Filter der Filterklassen M5–F9 sind nach EN 779 EUROVENT-zertifiziert.



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



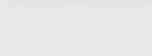
7 **Brandschutzklappen** von TROX sind europaweit zertifiziert und verhindern die Übertragung von Feuer und Rauch über die Luftleitungen. So wird der Brandbereich von anderen Gebäudeteilen isoliert.



8 **Schlitzdurchlässe** sorgen für eine effiziente Luftverteilung und können dezent in Zwischendecken integriert werden.



9 **Dralldurchlässe** in vielfältigen Designs und Ausführungen sind schall- und strömungsoptimiert und für jede architektonische Anforderung die passende Lösung. Sowohl in die Zwischendecke zu integrieren, aber auch sichtbar unter der Decke.



10 **Lüftungsgitter und Gitterbänder** mit verstellbaren Frontlamellen können in Wände, Kanäle und Rohre eingebaut werden.

Nur-Luft-Systeme – bei hohem Luftbedarf

Lüftung/Entrauchung

Luft-Wasser-Systeme – für effiziente Wärmelastabfuhr



TROX Komponenten, Geräte und Systeme im Bürogebäude:

- 1 RLT-Zentralgeräte
- 2 RLT-Zentralgeräte kompakt
- 3 Regelgeräte/Zonenregler
- 4 Mediumfilter
- 5 Feinstaubfilter
- 6 TROXNETCOM
- 7 Brandschutzklappen
- 8 Schlitzdurchlässe
- 9 Dralldurchlässe
- 10 Lüftungsgitter und Gitterbänder
- 11 Quellluftdurchlässe
- 12 Weitwurfdüsen
- 13 Kombi-Mischdurchlässe
- 14 Kombi-Quellluftdurchlässe
- 15 Dezentrale Lüftungsgeräte
- 16 X-BEAM Induktionsdurchlässe
- 17 X-FANS Jet-Ventilationssysteme
- 18 X-FANS Entrauchungsventilatoren
- 19 Entrauchungsklappen
- 20 Tunnel- und Industrieklappen

- A Nur-Luft-Systeme VVS
- B Nur-Luft-Systeme KVS
- C Luft-Wasser-Systeme
- D Dezentrale Luft-Wasser-Geräte

Quellluftdurchlässe sorgen für eine turbulenzarme Einbringung der Zuluft mit sehr geringer Austrittsgeschwindigkeit.

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

Kombi-Mischluftdurchlässe be- und entlüften den Raum mit den Vorteilen der Mischlüftung in einem einzigen Gerät, platzsparend und in die Wand integriert.

Kombi-Quellluftdurchlässe sorgen für Be- und Entlüftung mit den Vorteilen behaglicher Quelllüftung.

Dezentrale Lüftungsgeräte lassen sich perfekt in die Fassade integrieren. Modernste Regeltechnik und energieeffiziente Wärmerückgewinnungssysteme sorgen für die optimale Raumlüftung.

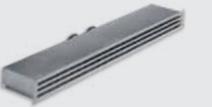
X-BEAM Induktionsdurchlässe bieten als Luft-Wasser-Systeme energieeffiziente Lösungen für die Lüftung und Klimatisierung von Räumen. An der Decke können sie mit weiteren Funktionen, wie z. B. Beleuchtungselementen, ausgestattet werden.

X-FANS Jet-Ventilationssysteme sind eine echte Alternative zu einem kanalgeführten Belüftungs- und Entrauchungssystem für Tiefgaragen.

X-FANS Entrauchungsventilatoren ziehen im Falle eines Brandes die gefährlichen Rauchgase gezielt ab, ermöglichen dadurch Personen die Eigenrettung, dienen dem Sachschutz und unterstützen die Löscharbeiten. Sie können zusätzlich auch zur Lüftung eingesetzt werden.

Entrauchungsklappen mit Entlüftungsfunktion zur Abführung von Rauch über Entrauchungsanlagen mit maschinellen Rauchabzugsgeräten.

Tunnel- und Industrieklappen zur Lüftung und Entrauchung unterirdischer Verkehrsanlagen und Tiefgaragen.



▶ Nur-Luft-Systeme ▶▶



© Amisola/Gregor Titze

▶ Hoher Luftbedarf verlangt optimale Luftführung ▶▶

Weisen Räume eine hohe Personendichte auf, wird eine gute Luftqualität nur mit einem ausreichenden Luftwechsel erreicht, in der Regel durch ein klassisches Nur-Luft-System.

Die Art der Luftführung.

Mit Quellluft lassen sich nur geringe Kühllasten von 30–50 W/m² abführen. Sie wird oft in Kombination mit Kühldecken eingesetzt, die dem Raum Wärme entziehen. Im Kühlfall wird eine sehr hohe Lüftungseffektivität, das heißt hohe Luftqualität im Aufenthaltsbereich erreicht, und zwar höher als bei der turbulenten Mischlüftung, was einen der wesentlichen Vorteile der Quelllüftung ausmacht. Allerdings ist sie nicht für den Heizbetrieb, für jede Bürostruktur oder jede Art von Möblierung geeignet.

Mit einer turbulenten Mischlüftung lassen sich höhere Luftwechselraten und eine größere Raumdurchdringung erzielen. Sie wird deshalb vorzugsweise dort eingesetzt, wo eine hohe Raumbelagungsichte vorliegt.

Strömungstechnische Optimierung.

TROX legt ein starkes Augenmerk auf die strömungstechnische Optimierung von Luftdurchlässen. Denn optimale Strömungseigenschaften sorgen gerade bei Dralldurchlässen dafür, dass hohe Luftgeschwindigkeiten und hohe Temperaturdifferenzen schnell abgebaut werden und so ein Höchstmaß an thermischer Behaglichkeit erzielt wird.

Der Ort des Einbaus hat wiederum Einfluss auf den Verlauf der Raumtemperatur vom Boden zur Decke und damit auch auf das Temperaturempfinden des Nutzers.

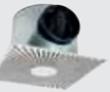
Auf den kommenden sechs Seiten stellen wir Ihnen unterschiedliche Nur-Luft-Varianten vor und geben Ihnen Empfehlungen zur Produktwahl.

Beispiele für Luftdurchlässe nach Art der Luftführung:

Mischluft

Dralldurchlässe

- Schneller Austausch großer Luftvolumina
- Für kleine und große Räume



Deckenluftdurchlässe

- Bei großen Luftmengen
- Vielfältiges Designangebot, in alle Arten von Decken integrierbar



Lüftungsgitter

- Klassische Luftdurchlässe
- Für Zu- und Abluft



Schlitzdurchlässe

- Effektive Luftverteilung
- Dezentere Integration
- Lüftung individuell einstellbar, nachträglich veränderbar



Weitwurfdüsen

- Verteilen die Luft sehr weit in den Raum
- Elektrische/manuelle/selbsttätige Verstellung
- Für Heiz- oder Kühlbetrieb
- Für besonders große Räume



Kombidurchlässe

- Für Zu- und Abluft, kompakte und kostengünstige Lösung
- Für Trockenwände oder Installation in Abkofferungen und abgehängten Decken



Misch-/Quellluft

Fußbodendurchlässe

- Verbinden Vorteile der Mischluft mit denen der Quellluftströmung
- Kommen bei hohen akustischen Anforderungen zum Einsatz



Quellluft

Quellluftdurchlässe

- Keine Luftturbulenzen; dadurch keine Zugerscheinungen
- Gut geeignet für Kühlfunktion
- Im Wandbereich oder platzsparend im Raum integrierbar



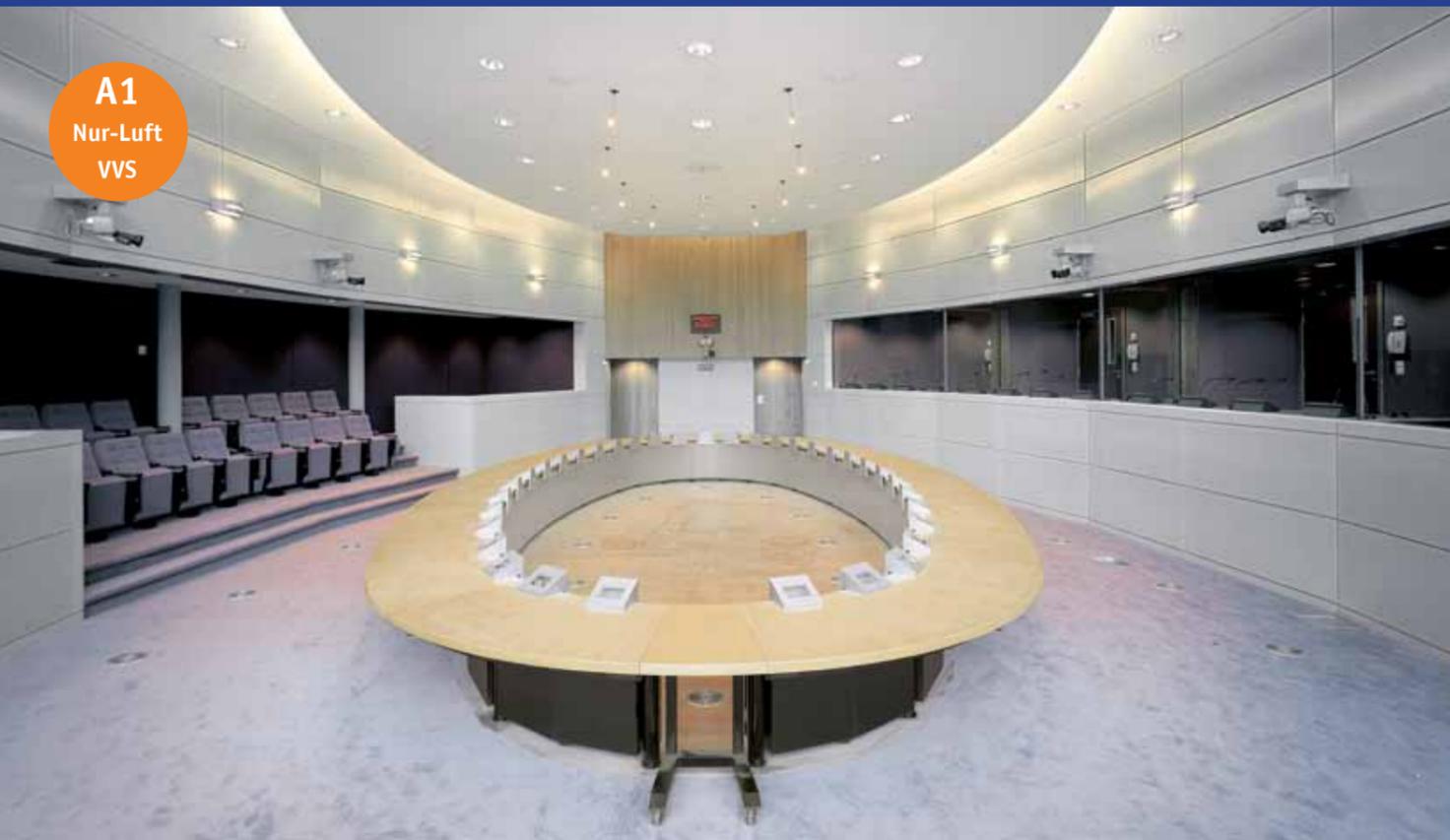
Stufendralldurchlässe

- Einsatz in Doppelböden, vorzugsweise für Vortragsräume etc.



Am Fleischmarkt, Wien, Österreich

A1
Nur-Luft
VVS



Berlaymont, Brüssel, Belgien

Schlitzdurchlässe TROX VSD35

- ☞ 13 – 140 l/s
45 – 500 m³/h
- ◀▶ L: 600 – 1.950 mm
1 – 4 Schlitze



Volumenstrom-Regelgerät TZ-Silenzio mit hochwirksamem integriertem Schalldämpfer

- ☞ 30 – 840 l/s
108 – 3.024 m³/h
 - ◀▶ □ 125 – 315 mm
Δp: 5 – 1.000 Pa
- Gehäuse-Leckluftstrom: EN 1751, Klasse C



X-AIRCONTROL Raum- und Zonenregelung regelt das Raumklima in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Raumluftqualität und Personenbelegung.



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

▶ **Variable Mischlüftung** ▶▶

Ist bei der raumlufttechnischen Planung eines Bürogebäudes von ganz unterschiedlichen nutzungs- und architekturbedingten Parametern auszugehen, sollte eine variable Volumenstromregelung vorgesehen werden. Sie sorgt dafür, dass Luftvolumenströme variabel in Abhängigkeit von der jeweiligen Nutzungssituation der Räume angepasst werden können. Eine automatische Anpassung an sich ändernde Parameter dank intelligenter Regel- und Kommunikationssysteme erhöht die Effizienz einer Anlage spürbar.

TROX Schlitzdurchlässe der Serie VSD35 sind mit 1 bis 4 Schlitzen lieferbar. Der Frontdurchlass ist unabhängig von der Schlitzzahl jeweils aus einem Stück extrudiert, dadurch sind keine sichtbaren Trennfugen vorhanden. Dank ihrer geringen Einbauhöhe sind die Schlitzdurchlässe für niedrige Deckenzwischenräume und besonders für den Einbau in abgehängte Decken geeignet. Sie zeichnen sich durch eine hohe Induktion aus, wodurch ein schneller Abbau der Zulufttemperaturdifferenz und der Luftaustrittsgeschwindigkeit erreicht wird.



VVS-Regelgeräte der Serie TZ-Silenzio sind für die Regelung auch niedriger Luftgeschwindigkeiten konzipiert. Sie arbeiten besonders leise, erhöhen so Komfort und Luftqualität am Arbeitsplatz und sind auch bei geringem Platzbedarf geeignet, da keine Anströmlänge erforderlich ist.

TROX, Neukirchen-Vluyn, Deutschland

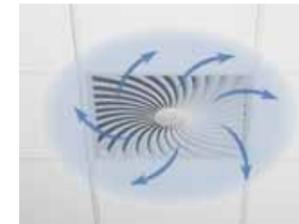
▶ **Drallluftdurchlässe für einen raschen Luftaustausch** ▶▶

Ist rascher Luftaustausch gefragt, sind Dralldurchlässe von TROX das Richtige. Wohl kaum ein anderer Hersteller bietet ein solch breites Spektrum attraktiver Designvarianten. Aufgrund vielfältiger Bauformen und attraktiver Oberflächen fügen sie sich freihängend mit Randverbreiterung oder deckenbündig harmonisch in die Architektur ein und bieten so Ideallösungen für große wie kleine Büros. Je nach Bauart können Dralldurchlässe bei 25 – 40 % des maximalen Volumenstroms noch eine behagliche Luftführung aufrechterhalten.

Erfolgsfaktoren für eine effektive Luftführung.

Die Kunst perfekter Luftführung zeichnet sich durch eine möglichst hohe Induktion aus und äußert sich auch darin, dass sowohl die Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft als auch die Luftgeschwindigkeit möglichst schnell abgebaut werden.

TROX hat über Jahre hinweg den Einsatz des Materials Kunststoff erforscht und perfekt in der Gestaltung von Dralldurchlässen umgesetzt. Dreidimensionale Lamellen, wie es in dieser Perfektion nur der Werkstoff Kunststoff zulässt, sorgen für eine gute Durchmischung der Raumluft und erzeugen eine strömungstechnisch günstige und komfortable Luftströmung.

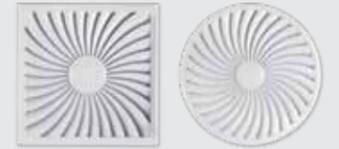


Dralldurchlässe der Serien AIRNAMIC und XARTO

erzielen dank innovativer Lamellen eine extrem leise Luftführung bei optimaler Drallerzeugung und können auch bei sehr hohen Volumenströmen höchste Komfortansprüche erfüllen.

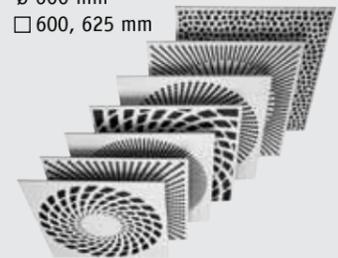
Luftdurchlässe AIRNAMIC

- ☞ 13 – 385 l/s
47 – 1.386 m³/h
- ◀▶ □ 300, 400, 600, 625 mm
Ø 400 und 600 mm



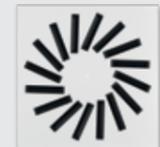
Luftdurchlässe XARTO

- ☞ 31 – 265 l/s
110 – 954 m³/h
- ◀▶ Ø 600 mm
□ 600, 625 mm



Luftdurchlässe VDW

- ☞ 7 – 470 l/s
25 – 1.692 m³/h
- ◀▶ Ø 300 – 625 mm
□ 300 – 825 mm



A2
Nur-Luft
VVS





ADAC, München, Deutschland

A3
Nur-Luft
VVS

Weitwurfdüsen TJN
 ↻ 20 – 1.000 l/s
 72 – 3.600 m³/h
 ◀▶ Ø 160 – 400 mm



Deckenluftdurchlass Passclean
 ↻ 83 – 200 l/s
 300 – 800 m³/h
 ◀▶ Ø 600 mm, □ 600/625 mm



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

► **Weitwurfdüsen für hohe Volumina** ►►

In großen und hohen Empfangshallen sind Luftdurchlässe gefragt, die Luft weit in den Raum hineinragen können. Intelligente Regelsysteme sorgen zudem für eine schnelle Anpassung an variierende Nutzungsintensität und klimatische Bedingungen.

Verstellbare Weitwurfdüsen TJN: Der Einsatz moderner Kunststofftechnologie eröffnet ganz neue Möglichkeiten der Formgebung. Die Weitwurfdüse TJN ermöglicht die optimale Anpassung des Zuluftstrahls an die jeweiligen Rahmenbedingungen. Akustisch optimiert und energieeffizient dank des flachen außenliegenden Motors. So kommt es nicht zu zusätzlichen Druckverlusten.

Eine innovative Option: Dank sogenannter Formgedächtnislegierungen kann sich der Ausströmwinkel der Düse abhängig von der Zulufttemperatur auch selbsttätig anpassen und die Komfortkriterien im Aufenthaltsbereich sowohl im Heiz- als auch im Kühlbetrieb sicherstellen.

Passclean Deckenluftdurchlässe wurden für öffentliche Bereiche mit großem Publikumsverkehr entwickelt. Die spezielle Luftführung verhindert eine schnelle Verschmutzung von Auslass und Decke.

► **Abluftführung hinter formschönen Gittern** ►►

Lüftungsgitter sind die klassische Form der Zuluft einbringung, aber auch der Luftabführung. Alternativ können umlaufende Schattenfugen an Zwischendecken oder Luftdurchlässe für die Abluft eingesetzt werden.

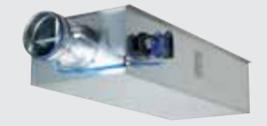
Das neue Lüftungsgitter X-GRILLE aus hochwertigem Aluminium verbindet Funktion und Ästhetik in einem formvollendeten Design. Der Einbau ist sowohl in Wänden als auch in Luftkanälen möglich. Die formschönen Blenden sind einfach abzunehmen und gegen andere Blenden auszutauschen. Als Bicolor-Variante sorgt das Gitter für lebendige Akzente. Ausgezeichnet mit dem Interior Innovation Award und dem Iconic Award 2014.



Lüftungsgitter X-GRILLE
 ↻ 16 – 2.651 l/s
 58 – 9.544 m³/h
 ◀▶ 225 x 125 – 1.225 x 525 mm



VVS-Regelgerät TVZ mit hohem akustischen Komfort
 ↻ 15 – 1.680 l/s
 54 – 6.048 m³/h
 ◀▶ Ø: 125 – 400 mm
 Δp: 5 – 1.000 Pa
 Gehäuse-Leckluftstrom: EN 1751, Klasse A



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



B1
Nur-Luft
KVS

SEF Ingenieure, Karlsruhe, Deutschland

► **Quelllüftung – Luftdurchlass über dem Flur** ►►

Quellluftdurchlässe der Serie QLW-AZ für Zu- und Abluft gewährleisten eine hohe thermische Behaglichkeit durch die geringe Temperaturdifferenz zur Raumlufttemperatur und hohen Komfort durch turbulenzarme Luftströmungen. Zur Abfuhr hoher Wärmelasten sind sie allerdings nicht geeignet und werden deshalb oft mit thermisch aktivierten Bauteilen oder auch passiven Kühlkonvektoren kombiniert.



Das Prinzip der Quelllüftung basiert auf der impulsarmen Lufteinbringung und den natürlichen Auftriebsströmungen im Raum, die an vorhandenen Wärmequellen wie Personen, elektrischen Geräten und Beleuchtungskörpern entstehen.

Alternativ können auch klassische Quellluftdurchlässe in Kombination mit einer Betonkerntemperierung oder passiven Kühlkonvektoren in Bodennähe eingesetzt werden.

Kombi-Quellluftdurchlässe QLW-AZ

- ⊖ 14 – 42 l/s
- 50 – 150 m³/h
- ◄► L: 600 – 1.200 mm, H: 250 mm



Quellluftdurchlässe QL-WV-R0-K

- ⊖ 14 – 309 l/s
- 49 – 1.113 m³/h
- ◄► H: 580 – 1.504 mm



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

Kombidurchlässe VSD-35-3-AZ

- ⊖ 10 – 40 l/s
- 40 – 140 m³/h
- ◄► L: 600 – 1.200 mm
- H: 110 mm
- 3 Schlitze



Kombidurchlässe VSD-50-1-LT

- ⊖ 14 – 55 l/s
- 50 – 200 m³/h
- ◄► L: 550 und 1.175 mm
- B: 70 mm

Mit integrierter Telefoneschalldämpfung



Konstantvolumenstromregler EN

für höhere Volumenströme

- ⊖ 40 – 3.360 l/s
- 144 – 12.096 m³/h
- ◄► B: 200 – 600, H: 100 – 600 mm
- Δp: 50 – 1.000 Pa

Gehäuse-Leckluftstrom gemäß EN 1751, Klasse C



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

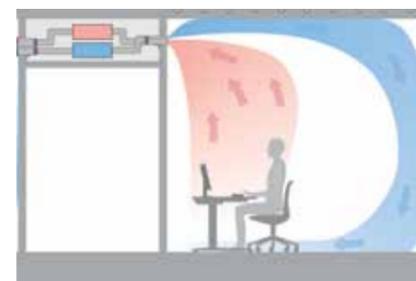
► **Mischlüftung – Luftdurchlass in der Trennwand** ►►

Wenn es um kompakte Baukörper ohne Zwischendecken oder um die energetische Sanierung eines bestehenden Bürogebäudes geht, stellen kombinierte Zu- und Abluftdurchlässe eine ideale und wirtschaftliche Lösung dar.

TROX Kombidurchlässe sind je nach räumlichen Gegebenheiten als Mischluft-, aber auch als Quellluftdurchlässe erhältlich. Zur Einbringung und Abführung der Luft dienen abgehängte Decken, Abkofferungen oder Trockenbauwände in den Fluren der Bürobauten. Das spart Platz. Optionale oder integrierte Telefoneschalldämpfer verhindern wirkungsvoll die Schallübertragung von Raum zu Raum.

Kombidurchlässe der Serie VSD35-3-AZ nutzen den Coanda-Effekt.

Die Zuluft, die durch den oberen Schlitz eingebracht wird, streicht an der Decke entlang und dringt so tief in den Raum ein. Bei einer betonkernaktivierten Decke erhöht der Luftstrom den Effekt der Bauteiltemperierung. Die Abluft wird durch die unteren beiden Schlitze abgeführt. Durch die kompakte und flache Bauweise sind die Durchlässe ideal bei engen Raumverhältnissen.



Miele, Gütersloh, Deutschland



B2
Nur-Luft
KVS

▶ Luft-Wasser-Systeme ▶▶



▶ Energieeffiziente Luft-Wasser-Systeme ▶▶

Für zentrale und dezentrale Luft-Wasser-Systeme sprechen folgende Vorteile:

- **Verbesserte Flächeneffizienz**
Luft-Wasser-Systeme arbeiten mit vergleichsweise kleinen Luftvolumenströmen, sodass die notwendigen Luftleitungsquerschnitte deutlich geringer ausfallen können.
- **Architektonische Gestaltungsmöglichkeiten**
Mit Geräten für die Einbauorte Boden, Decke oder Wand/Fassade sind optimale projektspezifische Lösungen möglich.
- **Multi-Service-Funktion**
In Deckeninduktionsdurchlässe lassen sich weitere Funktionen integrieren, wie Licht oder Lautsprecher, Sprinkler oder Rauch- und Präsenzsensoren.
- **Hohe Flexibilität bei Nutzungsänderung**
Die modulare Anordnung von Luft-Wasser-Systemen ermöglicht spätere Nutzungsänderungen, ohne in die Installation eingreifen zu müssen.
- **Erhalt bestehender Bausubstanz**
Für die Sanierung bestehender Gebäude und für Nachrüstungen werden sowohl zentrale als auch dezentrale Luft-Wasser-Systeme eingesetzt, da sie der jeweiligen bestehenden Bausubstanz entsprechend projektspezifisch angepasst werden können.

Decken- und fassadennahe Systeme perfekt ans Gebäude angepasst.

Raumlufttechnische Systeme zu dezentralisieren und sie in oder an die Fassade zu verlegen, bringt Vorteile in puncto Gestaltung, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit. Die Geräte ermöglichen die schallgedämmte Luftförderung auf kürzestem Wege von außen nach innen und umgekehrt. Luft-Wasser-Systeme werden von TROX meist projektspezifisch an bauliche oder gestalterische Gegebenheiten angepasst – in enger Abstimmung mit Architekten und Planern. So bieten sie größtmögliche Flexibilität und maximale Energieeffizienz. Da Luft-Wasser-Systeme kleinere oder keine Zentralgeräte benötigen und Leitungen nur wenig Raum einnehmen, sind sie oft die einzige und ideale Lösung, bestehende Gebäude nachträglich mit Klima- oder Lüftungstechnik auszustatten.

Auf den folgenden vier Seiten stellen wir Ihnen unterschiedliche Luft-Wasser-Systeme vor und geben Ihnen Produktempfehlungen.

Beispiele für Luft-Wasser-Systeme: Induktionsdurchlässe, Kühlkonvektoren und dezentrale Lüftungsgeräte

Decke

Deckeninduktionsdurchlässe
Deckenintegriert oder freihängend



Wand oder Brüstung
Brüstungsinduktionsdurchlässe



Boden
Bodeninduktionsdurchlässe



Dezentrale Lüftung

- Unterflurgeräte
- Brüstungsgeräte
- Vertikale Geräte
- Deckengeräte



Passive Kühlung
Kühlkonvektoren



Deckeninduktionsdurchlass DID632

Primärluft:

- ⊖ 10 – 125 l/s
36 – 450 m³/h
- ⊣ L: 893 – 3.000 mm
B: 593, 598, 618 und 623 mm
H: 170, 205 mm
- Kühlleistung: bis 3.100 W
➤ Heizleistung: bis 2.330 W



Deckeninduktionsdurchlass SMART BEAM

- ⊖ 8 – 33 l/s
30 – 120 m³/h
- ⊣ L: 4.500 – 5.200 mm
B: 750 mm
H: 291 mm zzgl. Einbauten
- Kühlleistung: bis 1.000 W
➤ Heizleistung: bis 750 W



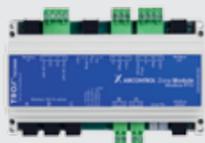
VVS-Regelgerät LVC für niedrige Strömungsgeschwindigkeiten

- ⊖ 8 – 300 l/s
30 – 1.080 m³/h
- ⊣ Ø 125 – 250 mm
Δp: 5 – 600 Pa
- Gehäuse-Leckluftstrom gemäß EN 1751, Klasse C



Zonenregelung X-AIRCONTROL

sorgt in Kombination mit Fassadenlüftungsgeräten für die bedarfsgerechte Be- und Entlüftung und ermöglicht die wasserseitige Regelung des Heiz- und/oder Kühlkreislaufs.



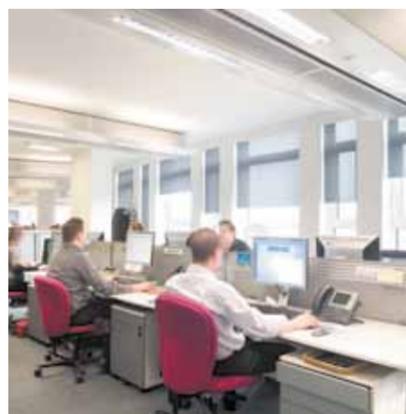
► X-BEAM: Luft-Wasser-Induktionsdurchlässe ►►

Wo hohe Wärmelasten herrschen, stellen Luft-Wasser-Systeme die energieeffiziente Alternative zu Nur-Luft-Systemen dar. Da sie die Luft im Raum durch Luft-Wasser-Wärmeübertrager kühlen oder heizen, kann die Heiz- und Kühlleistung weitgehend unabhängig vom Außenluftvolumenstrom dimensioniert werden. Luft-Wasser-Systeme können offen installiert werden, wie zum Beispiel der von Hadi Teherani gestaltete SMART BEAM. Meist werden sie aber in abgehängte Decken integriert.

DID Deckeninduktionsdurchlässe bringen zusätzlich zur Wasserkühlung oder -erwärmung Frischluft aus der RLT-Anlage in den Raum ein. Da das System nach dem Prinzip der Induktion arbeitet, kann im Vergleich zu Nur-Luft-Systemen der Volumenstrom erheblich reduziert werden, um die gleiche thermische Leistung zu erreichen. Zusätzliche Ventilatoren zum Transport der Sekundärluft sind überflüssig, deshalb arbeitet das System geräuscharm und spart Energie.

Induktionsdurchlässe sind raumsparend, da kleinere Zentralanlagen ausreichen, Versorgungsleitungen reduziert werden können und die Einbauhöhe durch das flache Gehäuse sehr gering ist. Da sie im Heiz- und Kühlbetrieb arbeiten, werden statische Heizkörper nicht benötigt. Sie bieten zudem den Vorteil, dass sich Licht, Lautsprecher, Rauchmelder und Sprinkler integrieren lassen.

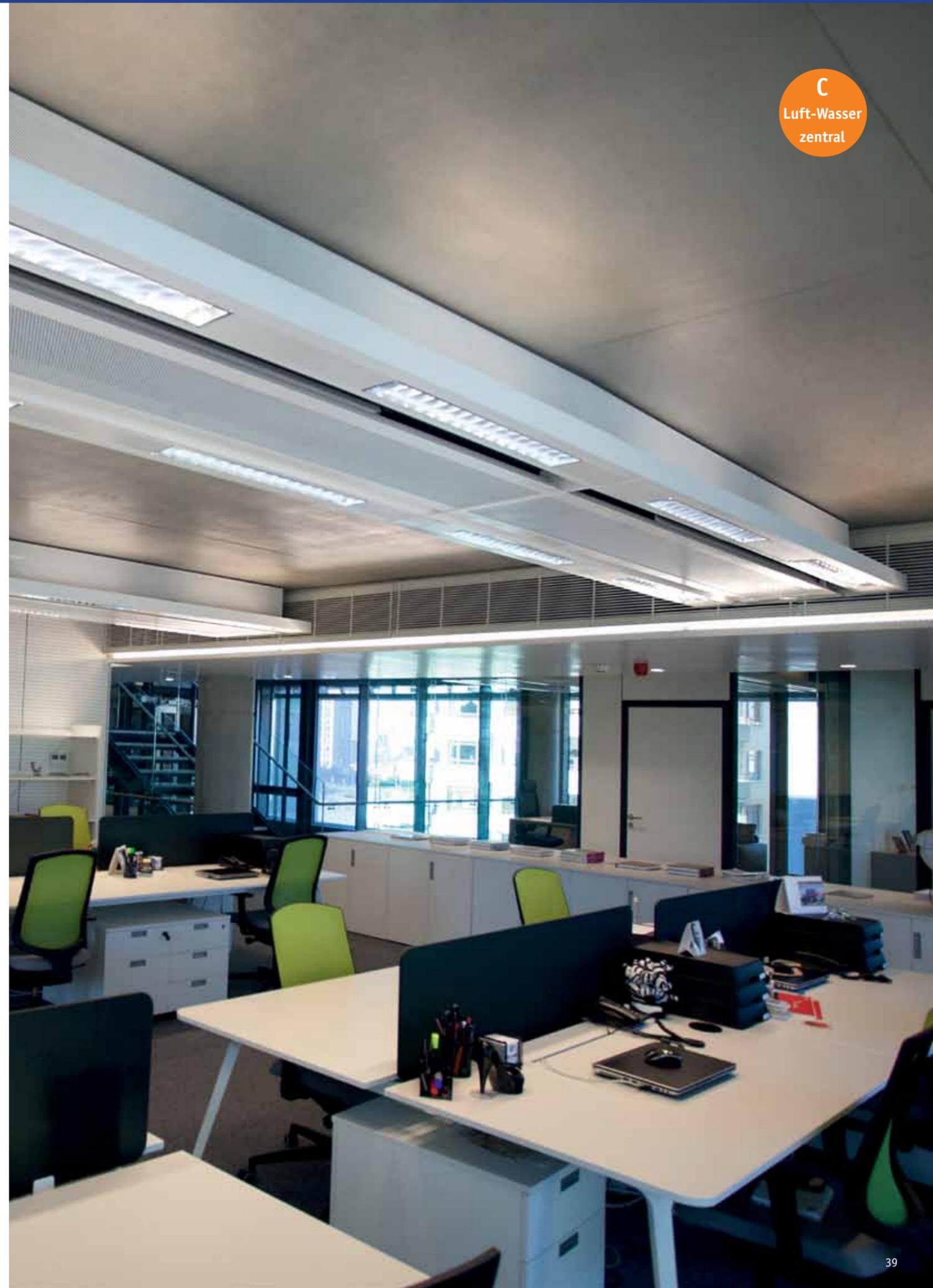
Freihängende Deckeninduktionsgeräte von TROX, wie der SMART BEAM, sind eine formschöne Alternative für den sichtbaren Einbau unter der Decke auch in Kombination mit Betonkernaktivierung. Darüber hinaus bietet TROX auch Induktionsdurchlässe für den Einbau im Boden oder in der Brüstung.



Von links nach rechts: Norwich Union, England; Charles Avison Building (City Library), Newcastle, UK

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

TMB Headquarters, Istanbul, Türkei



Brüstungsgerät FSL-B-ZAS

Zuluft-Abluft-Sekundärluftgerät mit Wärmeübertrager und Wärmerückgewinnung zum Einbau vor der Brüstung

- ↻ bis 47 l/s
bis 170 m³/h
- ◀▶ B: 1.245 mm
H: 800 mm
T: 400 mm

Kühlleistung: bis 760 W
Heizleistung: bis 2.850 W



Unterflurgerät FSL-U-ZAB

kann nach Öffnung des Gitters bequem gewartet und gereinigt werden. Dank eines neuen Regelungskonzepts ist der Betrieb komplett kondensatfrei, die Wärmerückgewinnung kann ganzjährig genutzt werden.



Vertikales Zu- und Abluftgerät

FSL-V-ZAB mit Wärmeübertrager und Wärmerückgewinnung

- ↻ bis 42 l/s
bis 150 m³/h
- ◀▶ B: 396 mm
H: 1.800 mm
T: 319 mm



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

► Dezentrale fassadenintegrierte Luft-Wasser-Geräte ►►

Ob Neubau oder Sanierung, im Bereich fassadenintegrierter Systeme hat TROX sehr viele namhafte Projekte ausgestattet. Diese intensive Erfahrung fließt in die auf die jeweilige Fassade projektspezifisch konstruierten Geräte ein.

Fassaden-Lüftungssysteme können nahe einer Außenwand in Decke, Brüstung oder Boden integriert, auf die Brüstung oder aber auch in Fensternischen gesetzt werden und für außenliegende Räume bis 7 m Tiefe eingesetzt werden. Abdeckungen können individuell gestaltet oder aber aus einer Vielzahl an Designs ausgewählt werden, sodass sich die Geräte perfekt in die Gebäudefassade integrieren lassen.

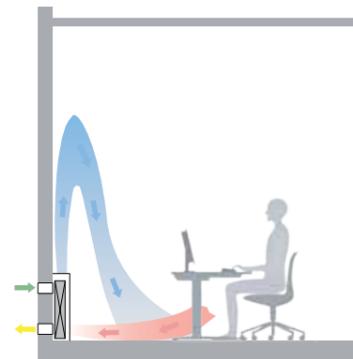
Die Integration von dezentralen Lüftungsgeräten in die Gebäudehülle bietet Vorteile:

- Der Verzicht auf Doppel-Geschossdecken reduziert Baukosten und Gebäudehöhe.
- Dank ihrer flexiblen Einbaumöglichkeiten, platzsparenden Außenmaße und Unabhängigkeit von einer zentralen Luftversorgung sind dezentrale Lüftungsgeräte von TROX prädestiniert für den nachträglichen Einbau in der Gebäudesanierung.
- Wasser transportiert Energie effizienter als Luft zu den Geräten in der Fassade.

EC-Ventilatoren und integrierte Wärmerückgewinnung, die verhindert, dass die Wärme der Raumluft ungenutzt abgeführt wird, steigern die Effizienz des Systems.

Intelligentes System.

Luftqualitäts- und Temperaturfühler sorgen für eine intelligente Ansteuerung der Geräte. Auf Basis des VOC-Gehaltes im Raum werden Zu- bzw. Abluftvolumenströme automatisch geregelt, sodass eine hohe Luftqualität kontinuierlich gewährleistet werden kann. Die Luft-Wasser-Systeme können in die Gebäudeautomation eingebunden werden, eine individuelle Einzelraumregelung ist aber natürlich auch möglich.



Feldbergstraße, Frankfurt/Main, Deutschland

D
Luft-Wasser
dezentral



▶ Luftaufbereitung ▶▶



Innovative Systemtechnik operiert zuverlässig.

Innovative Kommunikationstechnik sorgt für ein effizientes, sicheres und funktionierendes Zusammenspiel aller TGA-Bereiche. Für eine problemlose Einbindung der Klima- und Lüftungstechnik sorgen Regel- und Überwachungssysteme, die über umfassende Möglichkeiten der Kommunikation und Konfiguration und somit über große Flexibilität verfügen. In Verbindung mit X-AIRCONTROL können zudem Raumdaten wie Klappenstellungen, Kälte- und Wärmebedarf zur Regelung des X-CUBE RLT-Geräts mit berücksichtigt werden.

▶ RLT-Zentrale ▶▶

TROX X-CUBE RLT-Geräte sind dank ihres großes Anwendungsspektrums und ihrer kundenspezifischen Konfigurierbarkeit höchst variabel einsetzbar. Sie decken bei Luftgeschwindigkeiten von 2 m/s Volumenströme in einer Bandbreite von 600 bis 100.000 m³/h ab. Die X-CUBE Geräte können als Zu- oder Abluftgerät sowie als Kombination von beidem geliefert werden. Je nach Örtlichkeit lassen sich mehrere Geräte nebeneinander oder übereinander installieren.

Die X-CUBE Technologie in einem Kompaktgerät.

Mit dem RLT-Kompaktgerät X-CUBE compact bietet sich eine anschlussfertige vorkonfigurierte Lösung auf kleinstem Raum mit den herausragenden Qualitätsmerkmalen des X-CUBE. Zwei Wärmeübertragersysteme in Leistungsgrößen von 600 bis 6.000 m³/h bieten die ideale Lösung für kleinere und mittelgroße Anwendungen, z. B. auch für eine getrennte Versorgung eines Gebäudeabschnitts.



Wirkungsvolle Filtration dient der Gesundheit.

Das Innenraumklima beeinflusst Behaglichkeit, Gesundheit und Produktivität der Nutzer. Einen wichtigen Aspekt stellt deshalb die Abscheidung schädlicher Partikel, wie Staub, Pollen, Aerosole, Gase oder Mikroorganismen, aus der Außenluft durch den Einsatz geeigneter Filtersysteme dar.

Empfohlene Filterklassen – EN 779

Luftqualität außen	innen	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP* 4
ODA 1 – sauber		M5 + F7	F7	F7	F7
ODA 2 – staubbelastet		F7 + F7	M5 + F7	F7	F7
ODA 3 – hoch belastet		F7 + F9	F7 + F7	M6 + F7	F7

*Supply Air

Aus hygienischen Gründen sollte die Außenluft in zwei Stufen gefiltert werden (IDA 1 und 2 gem. EN 16798-3). Grundsätzlich sind nur Luftfilter einzusetzen, die nach EN 779 und EN 1822 geprüft und einzeln sichtbar gekennzeichnet sind.

TROX Lüftungsventilatoren können zur Abführung verbrauchter Luft als dezentrale Geräte verwendet werden. Innerhalb der Kanalsysteme kommen sie auch als Stützventilatoren zum Einsatz. Das breiteste Produktspektrum am Markt ist made in Germany und entspricht den neuesten Anforderungen der ErP-Verordnung der EU. Kunststoff- und ATEX-Ausführungen sind ebenfalls erhältlich.



X-CUBE RLT-Gerät

- Spezielle Materialien
- Glatte Außen- und Innenflächen
- Frei konfigurierbar
- Schnelle, einfache Montage
- Spezial-Edelstahlkondensatwanne für vollständige Kondensatabführung
- Guter Zugang zu den Komponenten
- Problemlose Anbindung der Geräteausführung mit MSR-Technik an die GLT
- Hochwertige TROX Filtertechnik
- Hohe Energieeffizienz durch Wärmerückgewinnungssysteme
- Hochwirksame EC-Ventilatoren
- Auch als wetterfeste Ausführung



TROX Hochleistungsfilter sind gemäß EN 779 oder EN 1822 geprüft, Feinstaubfilter der Filterklasse M5 – F9 EUROVENT-zertifiziert.



Bauarten und Leistungen X-FANS Lüftungsventilatoren

Bauart	Max. Motorleistung (kW)	Max. Volumenstrom (m ³ /h)	Max. Druck (Pa)
Axial	230	400.000	4.000
Radial	130	200.000	4.000
Dach	30	55.000	2.300
Kanal Rohr	12	12.000	1.200

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

► Sicherheitssysteme ►►



► Brandschutz- und Entrauchungssysteme ►►

Der Brandschutz und die Entrauchung sind wichtige Bestandteile eines umfassenden Gebäudekonzepts. Oberstes Schutzziel im Falle eines Brandes ist es, Leben zu retten und Gefahr von Mensch und Gut abzuwenden.

Deshalb wird der funktionalen Sicherheit von TROX Brandschutz- und Entrauchungssystemen oberste Priorität eingeräumt. TROX Entwicklungsingenieure haben die dazu notwendigen Komponenten und Systeme perfekt aufeinander abgestimmt, sodass sie im Risikofall optimal zusammenarbeiten. Zur Vernetzung von Brand- und Entrauchungskappen können Brandschutzsysteme bis hin zu Safety Integrity Level 2 (SIL2) realisiert werden.

TROX Brandschutzklappen sperren Luftleitungen im Brandfall ab, sodass eine Brandübertragung in angrenzende Abschnitte verhindert wird. Sie erfüllen die hohen Anforderungen der europäischen Produktnorm EN 15650 und sind CE-zertifiziert. Sie sind für unterschiedlichste Einbauarten, wie Weichschott und gleitender Deckenanschluss, passend zu den modernen Bauweisen erhältlich.

TROX Entrauchungskappen in maschinellen Entrauchungsanlagen dienen zur Abführung von Rauchgasen und zur Nachströmung für die Entrauchung einzelner oder mehrerer Brandabschnitte. Die CE-Kennzeichnung gemäß BauPVO testiert die universelle Einsetzbarkeit europaweit für verschiedenste Einbausituationen.

TROXNETCOM Kommunikationssysteme binden TROX Brandschutz- und Entrauchungskappen problemlos und sicher in übergeordnete Gebäudeleittechnik-Systeme ein – auch über eine Vernetzung mit dem Zentralgerät X-CUBE.

TROX Rauchauslöseeinrichtungen erhöhen noch weiter die Sicherheit, da sie frühzeitig und temperaturunabhängig die Rauchbildung in den Luftleitungen erkennen und den Brandschutzklappen „Schließen“ signalisieren.

TROX Entrauchungsventilatoren leiten gefährliche Rauchgase im Brandfall schnell und wirkungsvoll aus Gebäuden ab. Die X-FANS Produktpalette umfasst vielfältige Ventilatoren, die (abhängig vom jeweiligen Modell) für Temperaturbereiche von 200 bis 600 °C sowie mit einer Standzeit von bis zu 120 Minuten lieferbar sind. X-FANS bieten ein Maximum an Sicherheit und sind nach EN ISO 12101-3 geprüft, CE-zertifiziert und bauaufsichtlich zugelassen.

Ganzheitliche Lösungen von TROX tragen zur verlässlichen Brandschutzsicherheit bei. Brände werden frühzeitig detektiert und begrenzt, eine mögliche Evakuierung des Gebäudes über rauchfreie Fluchtwege rechtzeitig sichergestellt.

Dorotheenblöcke, Berlin, Deutschland

TROXNETCOM macht aus Brandschutz- und Entrauchungskomponenten ein System und ermöglicht die Anbindung an die GLT.



TROX Brandschutzklappen mit CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung gemäß BauPVO und **TROX Rauchauslöseeinrichtung RM-O-M** Multifunktionale Rauchauslöseeinrichtung mit Luftstrom- und Verschmutzungsüberwachung.

TROX Entrauchungskappen EK-EU, CE-zertifiziert, gem. BauPVO, sind in der Lage, noch nach 25 Min. bei erhöhten Temperaturen (ca. 800 °C) von der geschlossenen in die geöffnete Stellung und umgekehrt zu fahren.



X-FANS Entrauchungsventilatoren sind für die Temperaturbereiche 200 °C, 300 °C, 400 °C und 600 °C erhältlich.

Ausführungen als:

- Dachventilatoren
- Axialventilatoren
- Radialventilatoren
- Wandventilatoren



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

Gute Luft mit TROX

TROX hat weltweit zahlreiche Büro- und Verwaltungsbauten ausgestattet und sorgt für produktive Luftverhältnisse:

Pearl River Tower Shanghai (CHN), Hypercube Moskau (RUS), TMB Ankara (TR), Vodafone Mailand (I), Belgrano Office Buenos Aires (ARG), Dreischeibenhaus Düsseldorf (D), Goods Shed Melbourne (AUS), Post Tower Bonn (D), IDOM Bilbao (E), All China Federation of Industry & Commerce, Shaanxi Science and Technology Resource Center (CHN), Telefónica Madrid (E), Chambre de Commerce Luxemburg (L), Business Center Glacis Luxemburg (L), Burda-Hochhaus Offenburg (D), Laimer Würfel München (D), Unilever Hamburg (D), KAM Brügge (B), Bennigsen-Platz Düsseldorf (D), Airbus Toulouse (F), Miele Gütersloh (D), Riverside House London (UK), KBC Brüssel (B), Europäisches Parlament D4-D5 Brüssel (B), Squire Frankfurt (D), Royal Bank of Scotland Edinburgh (UK), GLA London (UK), PITA Offices Almería (E), Hypo Alpe Adria Center Zagreb (HR), Nokia Head Office Stockholm (SE), Statoil Head Office Oslo (N), Rondo GTC House Belgrad (SRB), Bürogebäude Feldbergstraße Frankfurt (D), M. W. Kellogg Greenford (UK), Norwich Union Headquarters (UK), Canary Wharf Development London (UK), Light Tower Frankfurt (D), Europe Tower Budapest (H), Sky Office Düsseldorf (D), BBC Scotland Glasgow (UK), Merrill Lynch London (UK), Center Point 2 Budapest (H), Comtrade Technology Center Belgrad (SRB), Zürich Versicherung Wien (A), Constitution Center Washington (USA), Schweizerische Post Chur (CH), EIB Luxemburg (L), Business Park Moskau (RUS), Karolinen Karree München (D), DEG Köln (D), Capricorn Düsseldorf (D), Siemens Beijing (CHN), Euroblock Brüssel (B), GETRAG Neuenstein (D), Tour du Midi Brüssel (B), Europäischer Gerichtshof Brüssel (B), Bürogebäude Bürkleinstraße München (D), Business Park Krilatski Moskau (RUS), Geschäftsbäude Sonnenstraße München (D), Beijing Yintai Center (CHN), Business Center Romanov Dvor Moskau (RUS), Daikin Stuttgart (D), Bank of Mauritius Port Louis (MRI), Main-Triangel Frankfurt (D), Taipeh Financial Center (CHN), CNIO Madrid (E), Nürnberger Versicherung (D), HUK-Coburg (D), River City Prag (CZ), Alkötas Point Office Budapest (H), Nordea Bank Kopenhagen (DK), Riverside Park Warschau (PL), Metropolitan Warschau (PL), Europäisches Parlament Straßburg (F), Salzburg Bürocenter Warschau (PL), AVIVA München, National Insurance Co. Athen (GR)



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

trox@trox.de

www.trox.de

