

## ► Shopping-Luft ►►

Komfort-Klimasysteme steigern den Konsum.





## ► 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.

### **RLT-Subsystem als optimale MSR-Lösung.**

Ladengeschäfte verbrauchen in der Regel sehr viel Energie – nicht zuletzt aufgrund hoher Besucherfrequenzen, zahlreicher Lichtquellen und Stromverbraucher sowie einer erhöhten Feinstaubbelastung in Innenstadtlagen. Eine raumlufttechnische Anlage muss deshalb in der Lage sein, sich auf die ständig schwankenden Umgebungsbedingungen einzustellen und dabei einen energieeffizienten Betrieb zu gewährleisten. Umso wichtiger ist das perfekte Zusammenspiel der raumlufttechnischen Komponenten, die automatisch kontinuierlich die Zustände erfassen und ständig miteinander kommunizieren, um auf die jeweiligen Situationen entsprechend reagieren zu können.

Um Schnittstellenprobleme in der Gebäudeautomation zu vermeiden, hat TROX ausgereifte Lösungen für das Luftmanagement mit einem „Subsystem Raumlufttechnik“ entwickelt. Damit werden den Kunden maßgeschneiderte, perfekt aufeinander abgestimmte Komplettlösungen geboten – gerade im Bereich des Regelkonzepts.

## ► Klimakomplettlösungen aus einer Hand ►►

Neben einem ausgereiften Luft-Management-Konzept bietet Ihnen TROX raumluft-technische Komplettlösungen aus einer Hand über den gesamten Weg der Luft: vom RLT-Gerät und Ventilatoren über Volumenstromregler bis hin zu einem einzigartigen Spektrum strömungsoptimierter Luftdurchlässe und Filter, einschließlich nach europäischen Normen geprüfter Brandschutz- und Entrauchungseinrichtungen. Die Vorteile für Planer und Anlagenbauer liegen klar auf der Hand: weniger Schnittstellen und damit weniger Abstimmungs- und Arbeitsaufwand.

### **Vernetzte Sicherheit.**

Wenn er ein Gebäude betritt, muss jeder Mensch darauf vertrauen können, dass es nicht zur Gefahr für ihn wird. Er muss sich darauf verlassen können, dass alle brandschutztechnischen Maßnahmen dazu führen, dass er im Notfall das Gebäude sicher verlassen kann. Entscheidend dabei ist, dass alle sicherheitsrelevanten Gewerke perfekt zusammenspielen. Mit TROXNETCOM wird sichergestellt, dass alle brandschutz- und entrauchungstechnischen Komponenten perfekt untereinander kommunizieren und zuverlässig arbeiten.

Weitere TROX Anwendungsbroschüren gibt es zu den Themen:

- Hotel
- Flughafen
- Bürogebäude
- Krankenhaus
- Reinraum
- Labor





## ► Shopping-Klima ►►

### **Anwendungsorientierte raumluftechnische Shoplösungen.**

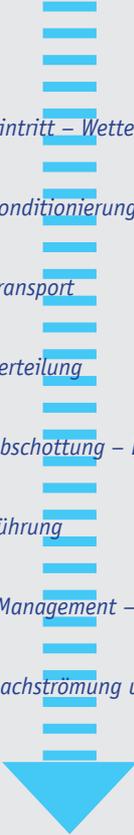
Wir zeigen Ihnen in dieser anwendungsorientierten Broschüre maßgeschneiderte Lösungen im Shopping-Bereich, von der raumluftechnischen Ausstattung eines kleinen Ladengeschäfts bis hin zur Ausrüstung großer Verkaufsbereiche einer Shopping-Mall.

Die Anforderungen an die Raumluftechnik sind vielschichtig:

- Herstellen perfekter klimatischer Bedingungen für Kunden und Verkäufer.
- Bedarfsgeführte Regelung für einen energieeffizienten Betrieb und für eine individuelle Regelbarkeit, um eine hohe thermische Behaglichkeit zu schaffen.
- Komfortable Lufteinbringung, möglichst turbulenz- und geräuscharm im Aufenthaltsbereich.
- Abscheidung von Feinstaub, Pollen und anderen Luftverschmutzungen aus der Außenluft.
- Effizienter Anlagenbetrieb in allen Betriebszuständen dank einheitlicher sicherer Steuerungssysteme mit intelligent vernetzten Komponenten.
- Hohe Sicherheitsstandards im Falle eines Brandes.

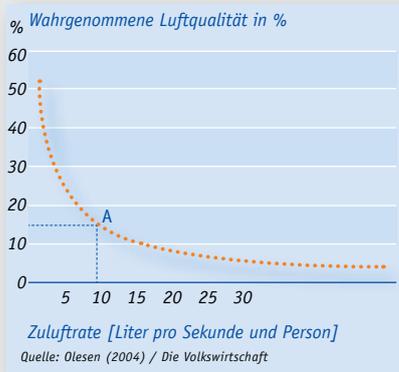


*TROX deckt das gesamte Spektrum raumluftechnischer Komponenten und Systeme ab.*

- 
- *Luft Eintritt – Wetterschutz*
  - *Luftkonditionierung*
  - *Lufttransport*
  - *Luftverteilung*
  - *Luftabschottung – Brandschutz*
  - *Luftführung*
  - *Luft-Management – Steuerungssysteme*
  - *Luftnachströmung und Rauchableitung*

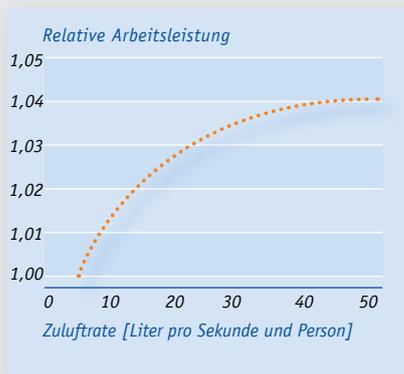
## ► Konsumklima. Erfolgsfaktor Raumlufthqualität ►►

### Anteil Unzufriedener in Abhängigkeit der Lüftungsrate



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

### Zusammenhang von Lüftung und Arbeitsleistung



Der hohe Stellenwert guter Raumlufthqualität für die Beurteilung eines Einkaufszentrums zeigt eine Studie, die die EU im Rahmen des Projekts CommOn Energy beauftragte.

### Kunden und Personal im Mittelpunkt.

In der Klima- und Lüftungstechnik steht der Mensch mit seinen Ansprüchen und Bedürfnissen im Mittelpunkt. Das sind zu einem die Kunden und zum anderen das Personal eines Einkaufszentrums. Deshalb sind wir bei TROX bestrebt, ganzheitliche Lösungen für Shoppingcenter zu erarbeiten, um ein Maximum an Wohlbefinden für alle Beteiligten zu erzeugen.

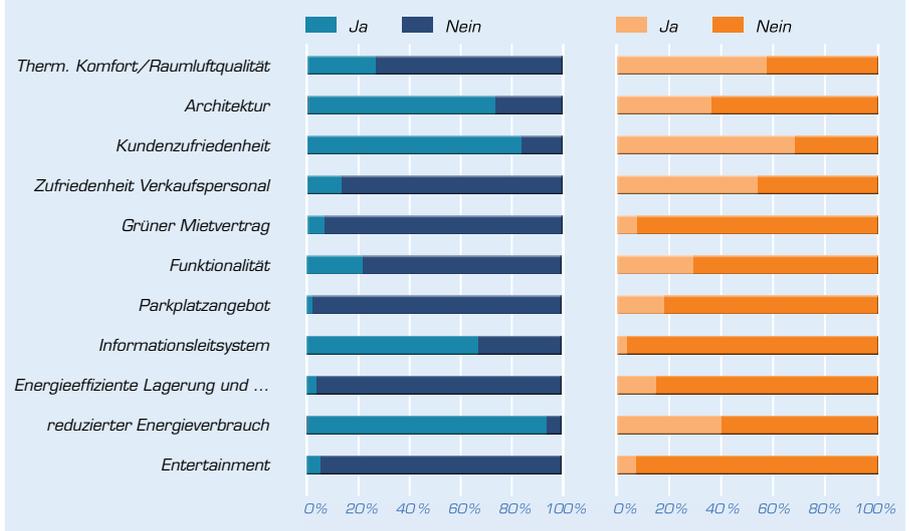
### Kunden zum Verweilen anregen.

Eine hohe Raumlufthqualität hat zweifellos einen hohen Einfluss auf die Kundenverweildauer und regt zu vermehrtem Konsum an, wie Untersuchungen zeigen. Die raumlufthtechnische Anlage hat deshalb dafür Sorge zu tragen sowie einen hohen thermischen Komfort (behagliche Lufttemperatur und Luftfeuchte) bereitzustellen. Strömungsoptimierte Durchlässe sorgen dabei für eine zugfreie und geräuscharme Frischluftzufuhr, Luft-Wasser-Systeme für eine effiziente Abfuhr der hohen Wärmelasten in Kaufhäusern.

### Hohe Zufriedenheit beim Verkaufspersonal schaffen.

In einem behaglichen Umfeld wird produktiver gearbeitet. Auch das haben internationale Studien zutage gebracht. Es liegen zwar keine spezifischen Erkenntnisse zu Einkaufszentren vor, aber für Bürogebäude wurde nachgewiesen, dass die Raumlufthqualität einen unschätzbaren Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit und -produktivität hat. Zudem werden durch saubere gefilterte Luft Krankheiten vermieden und dadurch Fehlzeiten merklich reduziert. Die Abscheidung von Pollen und Keimen hat weniger Allergien und Infektionen zur Folge. Das Zurückhalten von Feinstäuben verhindert längerfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen. Deshalb sind gerade in Shoppingcentern effektiv arbeitende Filtersysteme ein ganz entscheidender Aspekt für die Menschen, die sich dort aufhalten.

### Wichtigkeit der Faktoren für eine Verbesserung bei Betreibern und Mietern:



# CUKRÁSZDA

## HAUER

EZEN A HELYEN 1890-TŐL MŰKÖDÖTT CUKRÁSZAT, AMELY 1896-TÓL HAUER REZSŐ CUKRÁSZDÁJAKÉNT SZERZETT HÍRNEVET. 2002-BEN - TÖBB ÉVES KÉNYSZERSZÜNET UTÁN MEGÚJULVA ISMÉT FOGADJA VENDÉGEIT.

DEPUIS 1890 UNE CONFISERIE ÉTAIT INSTALLÉE ICI QUI, DE 1896, S'EST FAIT UN NOM COMME PÂTISSERIE-CONFISERIE DE REZSŐ HAUER. APRÈS DE LONGUES ANNÉES D'ARRÊT FORCÉ, RENOUVÉE EN 2002, ELLE ACUEILLE À NOUVEAU SES CLIENTS.

AN DIESER STÄTTE WURDE SEIT 1890 EINE KONDITORENBETRIEBEN, DIE SEIT 1896 ALS KONDITOREI VON REZSŐ HAUER BERÜHMTHEIT ERLANGT HAT. NACH EINER LÄNGEREN ZWANGSPAUSE EMPFÄNGT SIE IM JAHR 2002 IM NEUEN KLEID ERNEUT IHRE GÄSTE.

IN THIS PLACE A CONFECTIONARY HAS BEEN FUNCTIONING SINCE 1890 WHICH HAS GAINED REPUTATION AS REZSŐ HAUER'S CONFECTIONARY AS FROM 1896 ON. RENOVATED IN 2002 AFTER SEVERAL YEARS OF FORCED INTERRUPTION, IT WELCOMES AGAIN ITS CUSTOMERS.

SZALON  
KLUB

FAGYLAGY





GERBER

GERBER

URBAN OU



## ► Feinstaubbelastung in den Innenstädten ►►

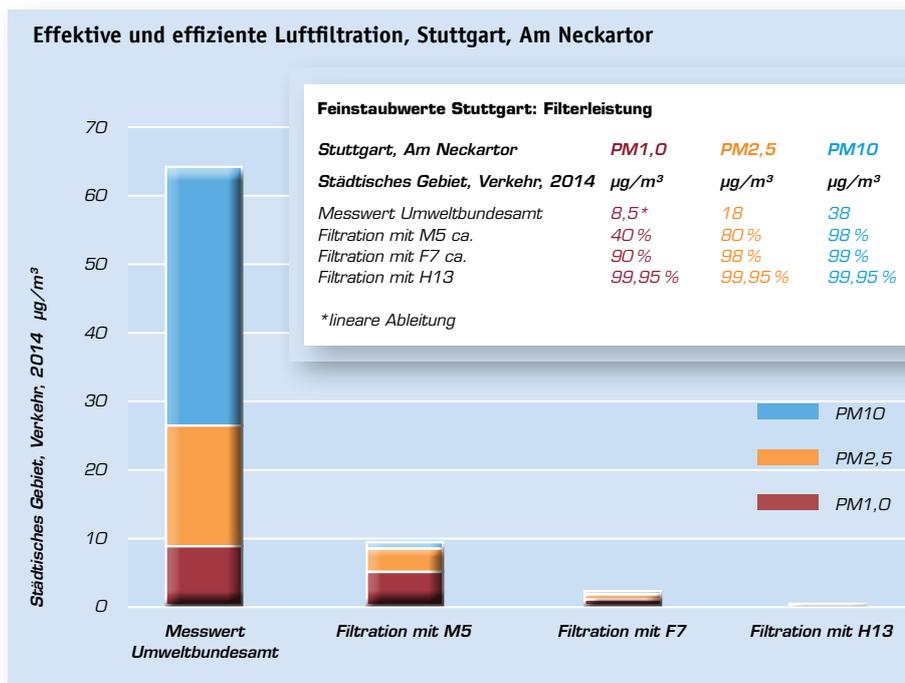
Einkaufszentren befinden sich meist in Innenstadtlagen, die wegen des hohen Verkehrsaufkommens eine hohe Feinstaubbelastung mit sich bringen.

### Die Luftverschmutzung stellt hohe Anforderungen an die Filtertechnik.

Nirgendwo werden höhere Feinstaubwerte gemessen als in den Innenstädten, z. B. im Stuttgarter Talkessel. Das liegt an der Topografie der baden-württembergischen Landeshauptstadt. Abgeschildert durch die Höhenzüge Schwarzwald, Schwäbische Alb, Schurwald sowie den Schwäbisch-Fränkischen Wald, herrschen im Stuttgarter Talkessel verhältnismäßig geringe Windgeschwindigkeiten. So weht der Wind nicht wie in anderen Städten den Staub einfach weg. An jährlich bis zu 89 Tagen werden deshalb Feinstaubwerte von mehr als 50 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft gemessen. Ab 35 Tagen wird geltendes EU-Recht gebrochen.

Deshalb müssen TROX Filtersysteme in Einkaufsstätten wie dem Gerber in Stuttgart besonders effektiv ihre Arbeit verrichten, um die gefährlichen Feinstäube von den Nutzern fernzuhalten. Aus diesem Grund richten sich künftig auch die Normen auf das Thema Feinstaub aus. Während in der Vergangenheit die Filterklassifizierung gemäß EN 779 lediglich bei nur einer Partikelgröße von 0,4 µm erfolgte, wird die Filterleistung nun bei drei verschiedenen Partikelgrößen von 0,3 bis 10 µm hinsichtlich ihres Rückhaltevermögens gemessen. Ein wichtiger Beitrag zur Beurteilung der Vermeidung von Feinstaubbelastung.

TROX hat entsprechende effektive und effizient arbeitende Filtersysteme entwickelt, die der hohen Feinstaubbelastung in den Innenstädten Herr werden.



**TROXNETCOM** kontrolliert, überwacht und regelt die Brandschutz- und Entrauchungsfunktionen.

## ► Safety first ►►

Wo täglich zigtausende Menschen durch Einkaufspassagen flanieren, ist ein zuverlässiges vorbeugendes Brand- und Rauchschutzkonzept von essenzieller Bedeutung. Als oberstes Schutzziel im Falle eines Brandes gilt es, Leben zu retten und Gefahr von Mensch und Gut abzuwenden. Brand- und Rauchschutzklappen schotten im Brandfall die Luftleitungen ab, sodass eine Brandübertragung in angrenzende Abschnitte verhindert wird und der Brand auf einen Teil des Gebäudes eingegrenzt wird.

Rauchdruckanlagen schaffen rauchfreie Fluchtwege im Treppenhaus, indem sie einen Überdruck erzeugen. Maschinelle Entrauchungsanlagen erzeugen eine Schichtung der Luftmassen. Es muss kontrolliert Luft nachströmen, um rauchfreie Schichten sicherzustellen. Spezielle Ventilatoren leiten die lebensgefährlichen toxischen Gase über Entrauchungsklappen kontrolliert aus dem Gebäude ab und sorgen dafür, dass Luft zur Entrauchung der Brandabschnitte nachströmt.

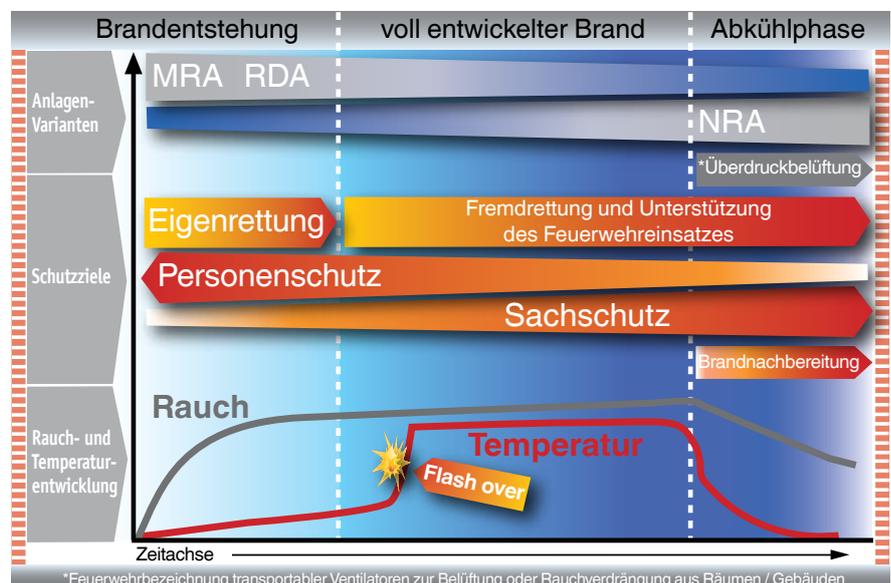
### Rauchfreie Schichten in Versammlungs- und Verkaufsstätten unentbehrlich.

Da Verkaufsstätten in der Regel von ortsunkundigen Personen genutzt werden, ist die Rauchfreihaltung durch eine entsprechende maschinelle Entrauchungsanlage unverzichtbar. Zudem schotten Brandschutzklappen nicht betroffene Bereiche gegen Brandübertragung ab. Gerade in Shoppingcentern ändert sich ständig die Einrichtung und auch das Mobiliar. Zudem ist nicht absehbar, ob die Besucher behinderte oder mobil eingeschränkte, alte oder junge Menschen sind.

### Vernetztes System für mehr Sicherheit.

TROX Lüftungskomponenten sowie Brandschutz- und Entrauchungssysteme sind perfekt aufeinander abgestimmt, sodass sie im Risikofall optimal zusammenarbeiten und eine bestmögliche Wirkung erzielen. Zur Vernetzung von Brandschutz- und Entrauchungsklappen kann das Brandschutzsystem TROXNETCOM bis hin zu Safety Integrity Level 2 (SIL2) verwendet werden.

### Die Schutzziele im Brandverlauf.







## ► Das Gebot der Stunde: Energieeffizienz ►►

Shoppingcenter gehören zu den verschwenderischen Endenergieverbrauchern. Ihr Energieverbrauch, der sich aus Strom, Wärme und Kälte zusammensetzt, nimmt mittlerweile einen Großteil der Betriebskosten ein. Der hohe Energiebedarf resultiert vor allem aus den hohen Kühllasten (bis zu 200 W/m<sup>2</sup>) herkömmlicher Beleuchtungssysteme, die durch raumlufttechnische Anlagen abgeführt werden müssen. Aufgrund der hohen Energiedichte und der wachsenden Zahl von Shoppingcentern ist es zwingend, für diesen Gebäudetyp nachhaltige Energiekonzepte für raumlufttechnische Anlagen zu entwickeln.

In Zusammenarbeit mit dem E.ON Energy Research Center (E.ON ERC) der RWTH Aachen University in Kooperation mit dem IEK der Leibniz Universität Hannover hat sich TROX diesem wichtigen Thema gewidmet.

Der Luftbedarf einer Verkaufsstätte ergibt sich häufig aus den Kühllasten und nicht aus dem hygienisch erforderlichen Außenluftvolumenstrom. Deshalb wurden Luftqualitätsuntersuchungen spezifischer Warengruppen, die die Raumluft durch olfaktorische Emissionen beeinflussen, wie zum Beispiel Schuhe, Bücher oder Kleidung, mit Hilfe von Probanden anhand einer Referenzskala (Acetonanteil in der Luft) durchgeführt. So wurde festgestellt, dass die Luftwechselraten um bis zu 50 % reduziert werden können, ohne die Luftqualität und den Komfort in Shoppingcentern zu beeinträchtigen. Die Abfuhr der Wärmelast erfolgt dann beispielsweise über energieeffiziente Luft-Wasser-Systeme.

### **Bedarfsgeführte Regelung der Luftvolumenströme.**

Die Personendichte in Ladenlokalen schwankt ständig. Deshalb ist eine Bedarfssteuerung des Lüftungssystems notwendig, damit es energiesparend arbeitet. Bei geringer Personenbelegung, indiziert z. B. durch VOC-Sensoren, kann ein größerer Anteil Abluft als Umluft in das Lüftungssystem zurückgeführt werden. Mit zunehmender Belegung wird der Anteil der zurückgeführten Abluft gesenkt und der Anteil frischer Außenluft erhöht. Beim Heizen in der Nacht werden die Räume zu 100 % mit Umluft belüftet.

Darüber hinaus steckt in strömungsoptimierten Luftdurchlässen, energieeffizient arbeitenden Luft-Wasser-Systemen für eine Abfuhr der hohen Wärmelasten und in Wärmerückgewinnungssystemen, die die Energie der Abluft nutzen, weiteres Energieeinsparpotenzial.

### **Energieeffiziente Ventilatoren.**

Ventilatoren transportieren die Luft von einem Ort zum anderen. Sie verbrauchen dabei Energie. Deshalb müssen sie, wie alle anderen energiebetriebenen Produkte auch, der ErP-(Ökodesign-)Richtlinie für Energy-related Products entsprechen. Ziel der ErP-Richtlinie 2009/125/EC ist es, durch eine umweltgerechte Gestaltung (Ökodesign) den Energieverbrauch von Ventilatoren entsprechend abzusenken. X-FANS Ventilatoren werden an einem zertifizierten Prüfstand (Prüfnorm ISO 5801) geprüft, damit ein energieeffizienter Betrieb sichergestellt wird.

### **Bedarfsgeführte Regelung**

- Raumluftqualität-VOC-Sensoren machen Luftqualität messbar.
- Luftvolumenströme werden entsprechend dem Bedarf eingeregelt.



### **Die Anforderungen an einen energieeffizienten Betrieb:**

- Bedarfsgeführte Aufbereitung und Verteilung der Zuluft
- Minimierung von Verlusten bei der Luftbehandlung und in den Verteilnetzen
- Vernetzung der Einzelkomponenten zu einem effizienten Steuer- und Regelungssystem
- Zusammenfassung in Gruppen und gemeinsame Versorgung von Bereichen gleicher oder ähnlicher Nutzung
- Einhaltung der Raumkonditionen während der Nutzungszeiten wie Temperatur, Feuchte und Luftqualität innerhalb des Komfortbereichs
- Nutzung der Energiegewinne im Raum (Sonne, interne Lasten)
- Zentrales Monitoring: Erfassung der Parameter wie den Energieverbrauch und Meldung bei Überschreitung der Toleranzwerte
- Nutzung regenerativer Energieressourcen
- Energieoptimierte Komponenten



## ► Einflussfaktoren für die Wahl des Raumlufsystems ►►

Das raumluftechnische Konzept einer Einkaufsstätte hängt von vielerlei Faktoren ab. Da sind zunächst die bautechnischen Rahmenbedingungen wie Architektur und Konstruktion der Gebäudehülle, Standort oder die Ausrichtung des Gebäudes, 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 Läden 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 einer Einkaufsstätte eingehen zu können. Die Fülle der in der Praxis bewährten Lösungen und der große Erfahrungsschatz, den TROX Ingenieure über Jahrzehnte 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.



# Integriert planen

## Perfekt vernetzte RLT.

Shopping-Malls sind komplexe Gebäude. Da sind höchste Sicherheit und höchster Komfort gefragt, die nur perfekt aufeinander abgestimmte Systeme und Komponenten garantieren.



Anhaltspunkte zu den wichtigsten Parametern in ausgesuchten Bereichen eines Shoppingcenters gemäß VDI-Richtlinie 2082, DIN EN 15251	Verwaltung								Sonstige			Bemerkungen	
	Allgemein	Geruchsintensiv	Hoher Wärmeanfall	Geringe Kundenfrequenz	Backwaren	Fleisch-, Wurstwaren Käse und Fisch	Gastronomie	Einzelbüros	Toilettenanlagen (Abluft)	Parkgarage	Treppenraum		Feuerwehraufzug
Standardwert Personendichte: Person/m <sup>2</sup>	0,15	0,10	0,10	0,05	0,40	0,10	0,60	0,1	< 0,5				
Personendichte: Person/m <sup>2</sup>	0,1 bis 0,2	0,05 bis 0,1	0,05 bis 0,1	0,01 bis 0,05	0,2 bis 0,4	0,05 bis 0,15		0,1 bis 0,15					
Mindestaußenluftvolumenstrom* in m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ) Kat. II	11	16	9	10	21	21	21	5	15	6			DIN EN 15251
Mindestaußenluftvolumenstrom* in l/(s·m <sup>2</sup> ) Kat. II	3,1	4,4	2,5	2,8	5,8	5,8	5,8	1,4	4,2	2			DIN EN 15251
Mindestaußenluftvolumenstrom* in m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ) Kat. III	6	9	5	4	6	12	12	3	9				
Mindestaußenluftvolumenstrom* in l/(s·m <sup>2</sup> ) Kat. III	1,7	2,5	1,4	1,1	1,7	3,3	3,4	0,8	2,4				
<b>Auslegungswerte der Innenraumtemperatur in °C</b>													
Operative Raumtemperatur während Heizperiode (Winter)	19 - 22	19 - 22	20 - 24	19 - 22	19 - 24	18 - 22	20 - 23	20 - 24	20				
Operative Raumtemperatur während Kühlperiode (Sommer)	22 - 26	22 - 26	22 - 28	22 - 26	22 - 26	18 - 22	22 - 26	22 - 26	26				
<b>Schalldruckpegel typischer Bereich dB(A)</b>													
Auslegungswert	40 - 55	40 - 50	40 - 50	40 - 50	40 - 50	40 - 50	35 - 50	30 - 40	35		45		
<b>Luftaufbereitung und -transport*</b>													
RLT-Geräte	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Lüftungsventilatoren											•		Radial-, Axial-, Kanal-, Wand- und Dachventilatoren
Luftfilter	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Schalldämpfer	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
<b>Regelsysteme</b>													
Volumenstromregler	•	•	•	•	•	•		•	•				
Regelung RLT-Geräte	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
<b>Lüftungssysteme</b>													
Nur-Luft Mischlüftung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Nur-Luft Quellluft	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
Luft-Wasser-Systeme	•	•	•	•	•	•	•	•					
<b>Entrauchung/ Brandschutz/ Rauchmanagement</b>													
Rauchableitung durch Verdünnung	•	•	•	•	•	•					•		Ingenieur-Methoden
Entrauchung durch Schichtung	•	•	•	•	•	•	•				•		DIN 18 232 Teil 2 NRA DIN 18 232 Teil 5 MRA
Entrauchung Jet-Ventilationssystem											•		VDI 2053 „Raumluftechnik Garagen“
Rauchdruckanlagen												•	EN 12 101 Teil 6, MHHR – Musterhochhausrichtlinie
<b>Komponenten zum Aufbau von Rauchschutzdruckanlagen</b>													
TROXNETCOM mit AS-i oder LÖN-Modbus	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Entrauchungsventilatoren	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	F600, F400, F200* Axial-, Dach, Radial-, Wandventilatoren
Entrauchungsklappen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	EN 12 101 Teil 8
Brandschutzklappen	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	EN 15 650
Rauchmelder	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	EN 54 - 7
Kanalrauchmelder	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	EN 54 - 27

\*jeweils Aufstellung im oder außerhalb des Brandraumes oder in einem belüfteten Raum EN 12 101 Teil 3

## ► System TROX ►►

Planer denken integriert in Systemen. Sie wollen sich nicht mit Schnittstellenproblemen zwischen TGA-Komponenten herumschlagen. Deshalb fordert der Markt ganzheitliche, perfekt aufeinander abgestimmte Lösungen für die Raumluftechnik und im Speziellen für deren Regelsysteme. TROX hat deshalb ganzheitliche RLT-Subsysteme konzipiert, indem das RLT-Gerät als Zentrale der Automationsebene agieren kann.



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

Unter der Klappseite finden Sie Anhaltspunkte zu den wichtigsten Planungsparametern in ausgesuchten Bereichen eines Shoppingcenters.

## Relevante Normen und Richtlinien

Verkaufs- und Versammlungstättenverordnung

VDI 2082 (07/2010)  
„Raumluftanlagen in Verkaufsstätten (VDI-Lüftungsregeln)“

VDI 6039 „Inbetriebnahmemanagement für Gebäude“

VDI 6026-1 „Dokumentation in der Technischen Gebäudeausrüstung“

EnEV 2014

DIN EN 13779 „Lüftung von Nichtwohngebäuden“

DIN EN 15251: „Eingangsparameter für das Raumklima – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik“

DIN EN 15239 „Leitlinien für die Inspektion von Lüftungsanlagen“

DIN EN 15240 „Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage“

VDMA 24188 „Rauchschutzmaßnahmen in Treppenträumen, Rauchableitung, Rauchverdünnung, Rauchfreihaltung“

DIN EN 12101-2,3,6,7,8, „Rauch- und Wärmefreihaltung“ (Produkt- und Prüfnormen)

DIN EN 15650 „Lüftung von Gebäuden - Brandschutzklappen“

DIN EN 13501-3,4 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten“

Anm.: Alle EN-Normen sind noch aktuell, ein Teil soll aber durch die DIN EN 16798 ersetzt werden. Erste Teile sind 2016 als Weißdruck zu erwarten.

# ▶ Shopping-Konzepte ▶▶

**Effiziente Raumlufthkonzepte gemeinsam erarbeiten.**

Um ein raumlufthtechnisches Gesamtkonzept zu realisieren, das gleichermaßen Anforderungen an höchsten Komfort, Gebäudeeffizienz und Sicherheit erfüllt, ist eine enge Zusammenarbeit von Planern, Anlagenbauern, Betreibern und Herstellern schon in der Planungsphase äußerst hilfreich.

**Wir sind für Sie da!**  
Montags - Samstags  
10:00 - 20:00 Uhr

# ► Komplettlösungen ►►

## ► Ein Ansprechpartner – weniger Arbeitsaufwand ►►

Wir zeigen hier beispielhaft anhand einer Illustration eine Shopping-Mall mit Tiefgarage und raumluftechnisch unterschiedlich ausgestatteten Räumen.

Folgen Sie dem Weg der Luft durch ein Einkaufszentrum vom RLT-Gerät bis zu den Luftdurchlässen. Für die Sicherheit von Personen sorgen Brandschutz- und Entrauchungssysteme.



### Unser Service – Ihre Vorteile:

- Kompetente Beratung und Unterstützung während sämtlicher Phasen eines Projekts: von der Planung bis zur Übergabe sowie im laufenden Betrieb
- Projektbegleitende Serviceunterstützung: Inbetriebnahmen, Systemintegration, 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 (28 m³/s), Filtern, Heizen, Kühlen, Wärmerückgewinnung und Be- und Entfeuchtung inklusive.

### 2 Filtersysteme

in raumlufttechnischen Anlagen dienen der Abscheidung von Verunreinigungen aus der Luft. Hochleistungsfilter halten selbst kleinste Partikel und Mikroorganismen zurück.

### 3 Kulissenschalldämpfer

erzielen ihre Dämpfungswirkung durch Absorption, energiesparend dank strömungsgünstig profilierter Rahmen.

### 4 Volumenstrom-Regelgeräte in Kombination mit der Zonenregelung

sorgen mit bedarfsgerechter Volumenstromregelung für optimale Raumluftqualität und Temperatur, bei gleichzeitiger Energieeinsparung. Die optionale Luftverbrauchsmesseinrichtung ermittelt die Verbräuche für eine verbrauchsgerechte Abrechnung.

### 5 Deckendralldurchlässe und Deckenluftdurchlässe

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.

### 6 Schlitzdurchlässe (nicht sichtbar)

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

### 7 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.

### 8 Lüftungsgitter

und Gitterbänder können mit verstellbaren Gittern in Wand und Boden eingebaut werden.

### 9 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.

### Entrauchungsklappen

führen Rauch und Wärme über Entrauchungsanlagen ab und können zur Druckbelüftung, Nachströmung und Be- und Entlüftung sowie in Gaslöschanlagen eingesetzt werden.

### Rauchschutzklappen

werden als Absperrvorrichtung zur Verhinderung von Rauchübertragung in Lüftungszentralen oder Luftleitungen eingesetzt.

### Wetterschutzgitter

schützen raumlufttechnische 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 Absperrn oder Verhindern ungewollter Luftströmung entgegen der vorgesehenen Strömungsrichtung.

### X-FANS Entrauchungsventilatoren

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

### X-FANS Jet-Ventilationssysteme

sind eine echte Alternative zu einem kanalgeführten Belüftungs- und Entrauchungssystem für Tiefgaragen.

### Tunnel- und Industrieklappen

dienen der Lüftung und Entrauchung unterirdischer Verkehrsanlagen und Tiefgaragen.

### Spülanlagen mit Druckhaltung

halten Treppenträume raucharm und bestehen aus:

### Druckregleinheit für Dachanordnung

### Axialzuluftventilator (AXO)

### Druckknopfmelder

### Steuerung



- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- A
- B
- C
- D

# ▶ Luftkonditionierung ▶ ▶



## ► Hightech-Raumlufttechnik ►►

TROX X-CUBE RLT-Zentralgeräte können dank ihrer modularen Bauweise optimal an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden. Ihr großes Anwendungsspektrum ergibt sich aus der individuellen, kundenspezifischen Konfigurationsmöglichkeit. Bei einer Luftgeschwindigkeit von 2 m/s decken über 70 Baugrößen Volumenströme von 600 bis 100.000 m<sup>3</sup>/h ab. Die X-CUBE Einheiten sind als Zu- oder Abluftgerät sowie als Kombination von beidem lieferbar.

Je nach örtlichen Gegebenheiten lassen sich mehrere Geräte neben- oder übereinander installieren. Die Kranbarkeit der Gerätekuben vereinfacht Einbringung und Montage erheblich. Bei der Sanierung einer Einkaufsstätte kann wegen kleiner Türöffnungen ein X-CUBE Gerät in Einzelmodulen angeliefert und auf der Baustelle zusammenmontiert werden. Viele intelligente Produkt-Features, wie zum Beispiel einfach auszuwechselnde Filtereinheiten oder das automatische Ventilator-Diagnose-System, tragen zudem dazu bei, dass Montage, Wartung und Bedienung erheblich vereinfacht werden.

Im RLT-Gerät – Sie sehen links eine Dachmontage des Geräts – wird die Außenluft zentral so aufbereitet, dass eine optimale Raumluftqualität hinsichtlich Luftreinheit, Lufttemperatur und Luftfeuchte sichergestellt ist. Ventilatoren mit hohem Wirkungsgrad sorgen für einen energieeffizienten Transport der Luft. Entsprechende Schalldämpfer sorgen für einen geräuscharmen Betrieb.

### **Effektive und effiziente Filtersysteme zur Abscheidung hoher Feinstaublasten.**

Ausgestattet mit ein- oder zweistufigen Filtern, je nach Außenluftbedingungen, wird sichergestellt, dass Feinstäube, die bei Einkaufszentren meist in hoher Konzentration vorkommen, effektiv und effizient abgeschieden werden.

Im Interesse des Betreibers liegt natürlich auch die Wirtschaftlichkeit eines Filtersystems. Sie ist abhängig von der Art der Verwendung, den vorherrschenden Staublasten und den Betriebsstunden. Aus diesem Grunde wurde von TROX ein LCC-Analyse-Tool entwickelt, das die Auswahl des richtigen Filters für die Art der Anwendung erheblich erleichtert.

Das Einbeziehen praxisnaher und standortbezogener Parameter – Daten dazu liefert das Umweltbundesamt – erleichtert und optimiert das Bestimmen des für den Einsatzfall effizientesten Filters.

Die Anpassung des Filters an die örtlichen Gegebenheiten wie die Qualität der zu filternden Luft durch entsprechende Konfektionierung (Länge, Taschenanzahl) bzw. die Ausbalancierung zwischen Vorfilterung und endständiger Filter führt zu einer Optimierung der Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit.

Bei geringer belasteten Luftverhältnissen können weniger leistungsstarke Filter mit niedrigerer Energieeffizienz eingesetzt werden. Umgekehrt kann bei höherer Staubbelastung eine Erhöhung der Taschenzahl die gewünschte Wirkung erzielen. Die Betrachtung der Druckdifferenz im Mittel über den gesamten Einsatzzeitraum muss dabei berücksichtigt werden.

### **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 dank 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**



**X-CUBE RLT-Geräte** sind nach RLT-Richtlinie 01 und nach Eurovent zertifiziert. Sie erfüllen alle relevanten Normen und Richtlinien:

- VDI 6022
- ÖNORM H 6020 und 6021
- SWKI Standard VA 104-01
- DIN 1946-4
- EN 1751
- EN 13053
- EN 1886
- EN 13779

Weitere Lösungen und Produkte unter [www.trox-shoppingluft.de](http://www.trox-shoppingluft.de)



▶ Luftverteilung ▶ ▶

## ► Komfortable und effiziente Luftverteilung ►►

Die Luft geht in Shopping-Malls weite Wege. Ein effizienter Luftweg wird bestimmt durch die Geometrie und den Trassenverlauf:

- Möglichst geringe Strömungsgeschwindigkeit durch große Querschnittsflächen
- Beschränkung der Strömungsumlenkungen auf ein notwendiges Mindestmaß

Einen weiteren ganz essenziellen Beitrag zur Energieeffizienz eines Systems leistet eine intelligente Luftregelung. Elektronisch gesteuerte Volumenstrom-Regelgeräte in Kombination mit der Zonenregelung X-AIRCONTROL sorgen mit bedarfsgerechter Volumenstromregelung für optimale Raumluftqualität bei gleichzeitiger Energieeinsparung.

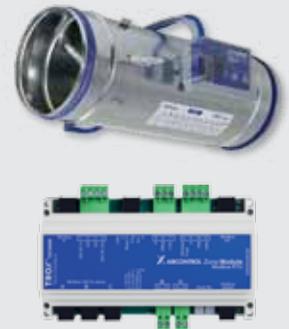
Eine wichtige sicherheitstechnische Funktion üben in den Luftverteilungsnetzen der Lüftungs- und Entrauchungsanlagen Brandschutz- bzw. Entrauchungsklappen aus.

**Brandschutzklappen** schotten Luftleitungen im Brandfall ab, sodass eine Brandweiterleitung in angrenzende Brandabschnitte verhindert wird. TROX Brandschutzklappen erfüllen die hohen Anforderungen der europäischen Produktnorm EN 15650 und sind CE-zertifiziert. Sie sind für den praxisgerechten Einbau bei unterschiedlichsten Verwendungsmöglichkeiten wie Weichschott und gleitender Deckenanschluss passend zu den modernen Bauweisen erhältlich. Die Brandschutzklappe ist in Zu- und Abluftsystemen explosionsgeschützter Bereiche einsetzbar.

**Entrauchungsklappen** erfüllen alle Funktionen einer Brandschutzklappe oder dienen in maschinellen Entrauchungsanlagen 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. TROX Entrauchungsklappen wie die EK-EU sind mit Be- und Entlüftungsfunktion einsetzbar, wenn die maschinelle Entrauchungsanlage bauaufsichtlich für die Lüftung zulässig ist.

**Rauchauslöseeinrichtungen** verhindern die Rauchübertragung über die Lüftungsleitungen von raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen). Sie sind zur Ansteuerung und Auslösung von zugelassenen Brand- und Rauchschutzklappen geeignet, die mit elektrischen oder elektrisch-pneumatischen Auslöseeinrichtungen ausgerüstet sind und nach dem Ruhestromprinzip arbeiten.

**Volumenstrom-Regelgeräte in Kombination mit der Zonenregelung X-AIRCONTROL** sorgen mit bedarfsgerechter Volumenstromregelung für optimale Raumluftqualität mit hoher Energieeffizienz.



**TROX Brandschutzklappen** mit CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung gemäß BauPVO und **TROX RM-O-M** Multifunktionale Rauchauslöseeinrichtung geprüft nach DIN EN 54-27:2015 mit Luftstrom- und Verschmutzungsüberwachung



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





▶ **Luftführung** ▶ ▶

## ► Hoher Luftbedarf verlangt optimale Luftführung ►►

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

### 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.

### Variable Bedarfslüftung.

Ist bei der raumlufttechnischen Planung eines Verkaufsraums 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.

### 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 sich die Luftdurchlässe freihängend mit Randverbreiterung oder deckenbündig harmonisch in die Architektur ein und bieten so Ideallösungen für große wie kleine Verkaufsräume.

### Weitwurfdüsen für hohe Volumina.

In großen und hohen Empfangshallen oder Galerien 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.

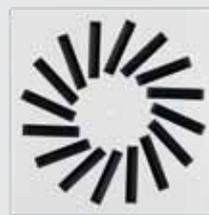
Der Einsatz moderner Kunststofftechnologie eröffnet ganz neue Möglichkeiten der Formgebung. Die Weitwurfdüse TJN ermöglicht die optimale Ausströmung des Zuluftstrahls, um sich den jeweiligen Rahmenbedingungen anzupassen – akustisch optimiert und energieeffizient dank des außenliegenden flachen Motors. 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.

### Mischluft

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

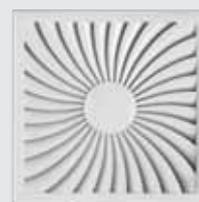
- 7 – 470 l/s  
25 – 1.692 m<sup>3</sup>/h
- ◀▶ □ 300, 400, 500, 600, 625, 825 mm  
Ø 300, 400, 500, 600, 625 mm



### 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 m<sup>3</sup>/h
- ◀▶ □ 300, 600, 625 mm



**RFD Luftdurchlässe** – Höherer Komfort dank niedriger Schallleistung

- 4 – 330 l/s  
14 – 1.188 m<sup>3</sup>/h
- ◀▶ □ 160, 200, 250, 315, 400 mm



### Weitwurfdüsen TJN

verteilen die Luft sehr weit im Raum. Die Verstellung erfolgt elektrisch, manuell oder selbsttätig (FGL).

- 20 – 1.000 l/s  
72 – 3.600 m<sup>3</sup>/h
- ◀▶ Ø 160, 200, 250, 315, 400 mm



#### Deckeninduktionsdurchlass DID614

Primärluft:

↻ 8 – 83 l/s

30 – 300 m<sup>3</sup>/h

◀▶ L: 593, 598, 618, 623, 1.193,  
1.198, 1.243, 1.248 mm

B: 593, 598, 618 und 623 mm

H: 230, 245 mm

Kühlleistung: bis 2.170 W

Heizleistung: bis 3.000 W



#### Deckeninduktionsdurchlass DID642

↻ 10 – 125 l/s

36 – 450 m<sup>3</sup>/h

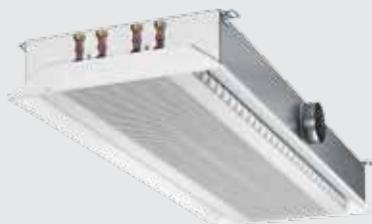
◀▶ L: 893 – 3.000 mm

B: 593, 598, 618, 623 mm

H: 170, 205 mm zzgl. Einbauten

Kühlleistung: bis 3.100 W

Heizleistung: bis 2.330 W



**BEAM**

### ► Luft-Wasser-Systeme zur Abfuhr hoher Wärmelasten ►►

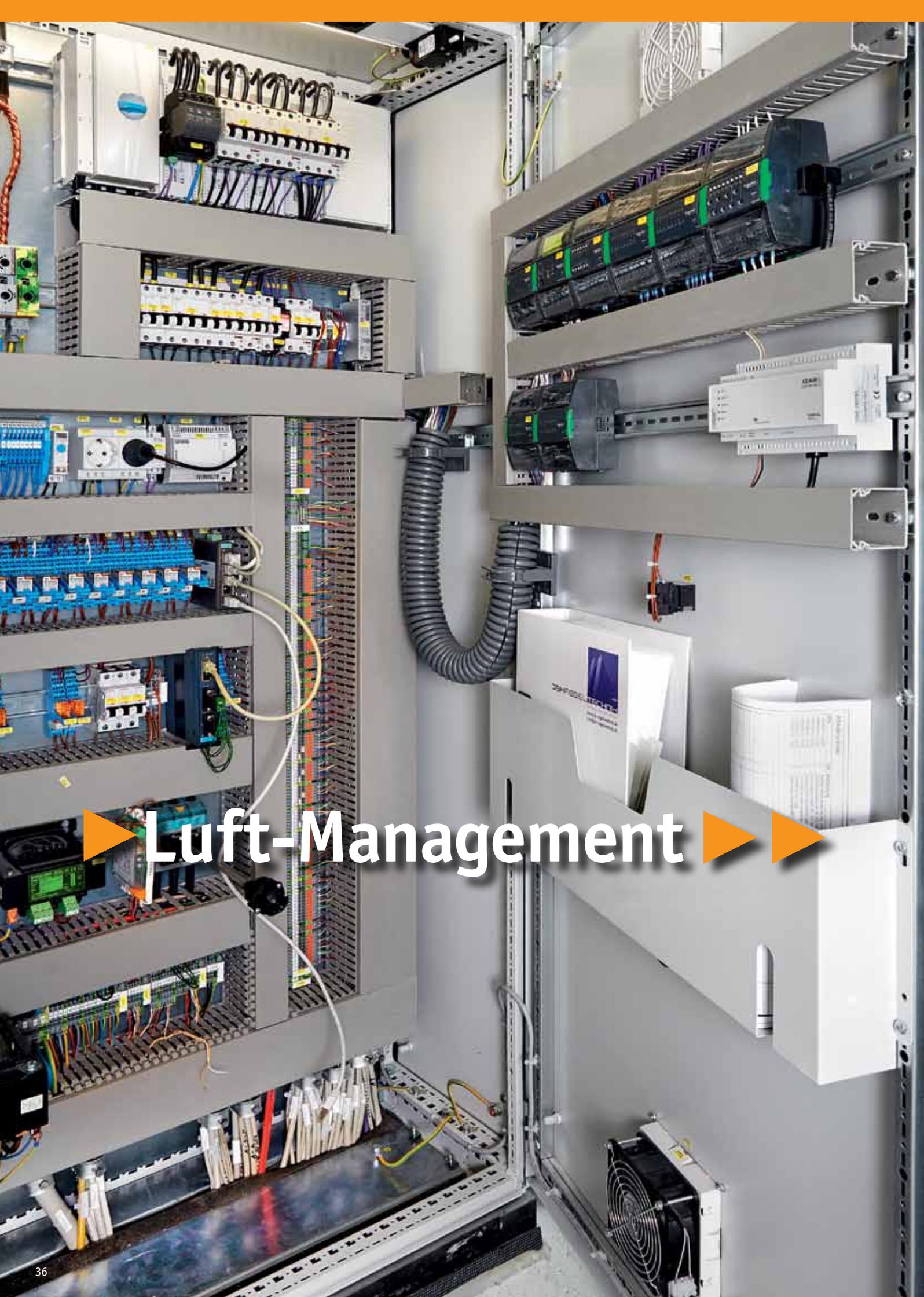
Im Ladengeschäften erzeugen Beleuchtung, Gefriertruhen und andere Gerätschaften große Mengen Abwärme. Müssten die Wärmelasten allein durch die Zuluft abgeführt werden, würde das einen erhöhten Volumenstrombedarf bedeuten. Was gleichzeitig einen höheren Energieverbrauch, erhöhte Probleme bei der Lufteinbringung und höhere Kosten nach sich zieht. Hier sind energieeffiziente Luft-Wasser-Systeme wie die TROX X-BEAMS, die mit einem zusätzlichen Wärmeübertrager ausgestattet sind, eine ideale Ergänzung.

Gerade in Shoppingcentern, wo hohe Wärmelasten vorherrschen, haben Luft-Wasser-Systeme einen entscheidenden Vorteil. Sie kühlen und/oder heizen die Raumluft mit dem Medium Wasser. So können Heiz- und Kühlleistung unabhängig vom Außenluftstrom dimensioniert werden und bieten den großen Vorteil, dass Energie sehr viel effizienter als mit Luft transportiert wird.

X-BEAMS können offen installiert, aber meist auch in abgehängten Decken oder in Zwischenböden eingebaut und mit zusätzlichen Funktionalitäten (Beleuchtung, Lautsprecher, Sprinkler) ausgestattet werden.

Mittels Simulationen und experimentellen Untersuchungen werden X-BEAMS kontinuierlich strömungstechnisch daraufhin optimiert, um die Verwendung von Wasser zur Kühlung mit vergleichsweise hohen Temperaturen in Kombination mit der Anwendung von oberflächennaher Geothermie zu ermöglichen.





# ▶ Luft-Management ▶▶

## ► Luft-Management ►►

Der TROX X-CUBE versorgt Verkaufsräume nicht nur permanent und zuverlässig mit aufbereiteter Außenluft, sondern wurde um eine intelligente Funktion erweitert.

### **TROX X-CUBE: RLT-Zentrale für ein effizientes Raum-Luft-Management.**

Das RLT-Zentralgerät kann innerhalb des RLT-Systems als Zentrale der Automations-ebene agieren und in kleineren Gebäuden auch Leitstellenfunktion einnehmen. Die X-CUBE CONTROL Regeleinheit im RLT-Zentralgerät ermittelt, sammelt und wertet alle Daten der raumlufttechnischen Anlage hinsichtlich ihrer Funktionalitäten und deren Optimierung aus.

So wird die Zahl der Kommunikationsschnittstellen und Datenpunkte auf der GLT ebenso dramatisch reduziert wie der Aufwand für Installation und Inbetriebnahme. Die sichere Kommunikation der Raumluft-Komponenten untereinander ist durch innovative Luft-Management-Systeme mit intelligenten Regelkomponenten gewährleistet. Das erleichtert die Planung und Konzeption des Gewerks Lüftung im Rahmen der Gebäudeautomation erheblich und sorgt für einen effizienten bedarfsgeführten Betrieb. Die Anbindung an die zentrale Gebäudeleittechnik stellen standardisierte Protokolle sicher.

### **X-AIRCONTROL.**

Von zentraler Stelle im X-CUBE RLT-Gerät steuern die Regelungseinheiten X-AIRCONTROL Einzelraum- und Zonenmodule und sorgen für eine optimale und komfortable Luftregelung im Raum und in den Gebäudeabschnitten. Der X-AIRCONTROL-Master wiederum kann bis zu 125 Zonenmodule in einem System zusammenfassen. Seine Funktionalität wird ohne zusätzlichen Aufwand vom X-CUBE Controller übernommen.



### **TROX Luft-Management-System**

- Raum-Management-Funktion: Erstmals sind alle raumrelevanten Daten und Konfigurationen in einem Regler zusammengefasst.
- GLT-Schnittstellen: LON, BACnet, Modbus, IP-basierter Webserver
- Autarke Regelung des Raumes dank AIRCONTROL Zonenmodul in Verbindung mit einem Raumbediengerät
- Einfache Wartung, Raumdiagnose und Raumkonfiguration
- Schnelle und präzise Ausregelung der Sollwerte
- Modularer Aufbau der Hardware

Feuerwehr  
Gebäudefunk

# ► Sicherheitssysteme ►

**Vorbeugender Brand- und Rauchschutz schützt Menschenleben.**

Shopping-Malls sind hochkomplexe Gebäude, in denen enorme Luftvolumina bewegt werden. Bei Ausbruch eines Feuers müssen angrenzende Bereiche brandschutztechnisch abgeschottet werden und rauchfreie Wege für eine problemlose Entfluchtung sorgen.



## ► Hightech-Brandschutz- und Entrauchungstechnik ►►

Um die Schutzziele Personenschutz, Unterstützung der Lösch- und Rettungsarbeiten der Feuerwehr und Sachschutz (kurze Betriebsunterbrechungen) zu gewährleisten, muss ein modernes Sicherheitsmanagement für komplexe Gebäude vieles leisten können:

- Frühzeitige Branddetektierung und -meldung – auch bei niedriger Temperaturentwicklung.
- Verhindern der Brandausbreitung und des Rauchübertritts in Fluchtwege oder angrenzende Aufenthaltsbereiche durch Auslösen der Brandschutz- und Entrauchungskklappen.
- Automatisches Auslösen der Entrauchungsanlage.
- Überdrückhaltung in Fluren, Treppenträumen, Flucht- und Rettungswegen mit entsprechenden Rauchschutzdruckanlagen (RDA)
- Rauchfreihaltung der Rettungswege, damit sich Personen selbst in Sicherheit bringen können.
- Halten der Aufzüge nur noch in den Ebenen, in denen kein Rauch gemeldet wird.

### **Vernetztes Sicherheitssystem.**

Einkaufsstätten mit einem hohem Personenaufkommen erfordern hochkomplexe und ausgeklügelte Sicherheitssysteme mit exakt aufeinander abgestimmten Komponenten. TROX verbindet durch das intelligente Regelsystem TROXNETCOM Brand- und Rauchschutzklappen, Entrauchungskklappen, Luftvolumenstromregler, Rauchmelde- und Rauchauslöseeinrichtungen sowie Entrauchungs- und Lüftungsventilatoren zu einem höchst zuverlässigen System (SIL2). TROXNETCOM sorgt dafür, dass die Komponenten ständig miteinander kommunizieren, Zustände erfasst und die erforderlichen Parameter umgehend eingeregelt werden.

TROXNETCOM kann im Gewerk Lüftung autark über das RLT-Gerät agieren. Am Display des RLT-Geräts können Organisation und Dokumentation, zum Beispiel von Funktionstests etc., visualisiert und verfolgt werden. TROXNETCOM ist über standardisierte Protokolle problemlos in die übergeordnete Gebäudeautomation zu integrieren. Die Vorteile für den Planer: weniger Schnittstellen, weniger Aufwand.

### **Integriertes Ventilator-Diagnosesystem.**

Das in X-FANS Ventilatoren integrierte Diagnosesystem hilft, auftretende Schäden frühzeitig zu erkennen, und macht so eine zustandsabhängige Wartung möglich.

### **Der Entrauchungs-Dachaxialventilator BV AX der Type DAX:**

Entrauchungs-Axialventilatoren können mit dem Zubehör DAX als Entrauchungsdachventilatoren eingesetzt werden. Bauherren und Planer stehen permanent vor der Herausforderung, Energie zu sparen. Der Aufbau eines Dachventilators geht jedoch immer auch mit einer Öffnung nach außen einher, durch die Wärme entweichen kann. Das neu entwickelte Gehäuse für die Montage auf Flach- oder Schrägdächern der Type DAX für Axialventilatoren ist sturm- und wetterbeständig, komplett wärmeisoliert und mit dicht schließenden und motorbetätigten Verschlussklappen ausgestattet. Dadurch bleibt die Gebäudehülle effizient abgedichtet und die Vorgaben der EnEV können einfach und sicher eingehalten werden.

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

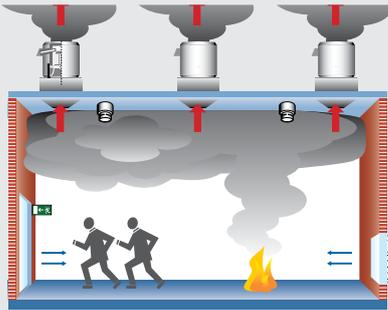


Weitere Lösungen und Produkte unter  
[www.trox-shoppingluft.de](http://www.trox-shoppingluft.de)

## ► Maschinelle Entrauchung in Shopping-Malls ►►

### **Rauchableitung durch Schichtung:**

Flächendeckende Rauchmelder sind im Raum verteilt und lösen im Brandfall automatisch aus. Die Zuluftöffnungen gehen auf und die Ventilatoren beginnen den zuvor definierten Volumenstrom abzuzaugen.



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



**X-FANS Entrauchungs-Dachventilatoren** sind in vielfältigen Temperaturvarianten und Bauarten lieferbar. Sie sorgen u. a. für die zentrale und dezentrale Entrauchung von Industriebauten oder Versammlungs- und Verkaufsstätten.



Maschinelle Entrauchungsanlagen sind in Sonderbauten wie Shopping-Malls zwingend vorgeschrieben, da es sich um hochkomplexe Gebäude mit einem hohen Personenaufkommen handelt. Bei einem Brand sind die meisten Todesopfer in erster Linie wegen einer Rauchvergiftung zu beklagen. Deshalb ist die Rauchfreiheit eine entscheidende Maßnahme für den Personenschutz. Maschinelle Entrauchungsanlagen (MRA) sind deshalb eine sinnvolle und letztlich auch die sicherste Variante für alle Beteiligten als eine wesentliche Voraussetzung zur Selbstrettung, Fremdrettung, Brandbekämpfung sowie für den Sachschutz.

### **Rauchableitung durch Schichtung.**

Bei diesem Prinzip werden durch strömungstechnische Maßnahmen zwei voneinander getrennte horizontale Schichten erzeugt:

- eine Rauchschiicht direkt unter der Raumdecke
- eine raucharme Schicht im Aufenthaltsbereich, über die Rettungsmaßnahmen und die Selbstrettung ermöglicht werden können

Durch den Auftrieb, den das Brandgeschehen entwickelt, werden Schadstoffe und Russpartikel nach oben in den Deckenbereich des Brandabschnitts transportiert. Dabei nimmt die Auftriebszone oder der Auftriebs- bzw. Thermikstrahl Luft aus der Umgebung auf, wodurch sich der nach oben gerichtete Rauchgasstrom erhöht.

Der im Deckenbereich abgeführte Rauchgasmassenstrom wird durch bodennah impulsarm nachströmende Frischluft ausgeglichen. Die Massenbilanz der zuströmenden und abströmenden Frischluft bzw. Rauchgase muss zur Aufrechterhaltung einer lebensrettenden Rauchgasschichtung ausgeglichen sein.

Die Zuströmung durch Nachströmöffnungen und die Abströmung durch Kanäle und Abströmöffnungen verursachen Druckverluste. Diese Druckverluste werden durch das Druckvermögen der Entrauchungsventilatoren überwunden, sodass der gewünschte Sollvolumenstrom erreicht wird und die Rauchgase sicher aus dem Brandbereich abtransportiert werden können.

In Räumen, die mehr als 200 m<sup>2</sup> umfassen, werden Schichthöhen von mindestens 2,5 m über Boden angesetzt. Die Grundlage zur Berechnung der Volumenströme und Temperaturen bei der Auslegung von maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen stellt die DIN 18232-5 dar. Ihr Anwendungsbereich erstreckt sich auf Räume mit einer Mindesthöhe von 3 m und Raumgrößen zwischen 400 und 1.600 m<sup>2</sup>.

### **Rauchableitung durch Verdünnung.**

Für Räume, bei denen die Bildung raucharmer Schichten zur sicheren Evakuierung und Brandbekämpfung nicht im Vordergrund steht, kann auch das Prinzip der Rauchverdünnung zur Anwendung kommen. Wegen der starken Durchmischung ist jedoch häufig von einer zumindest teilweisen Verrauchung des Raumes auszugehen. Die Verdünnung kann zusätzlich dazu verwendet werden, die Selbstentzündung der noch unverbrannten Rauchbestandteile (Backdraft mit eventuell nachfolgendem Flash-Over) zu verhindern.





## ► Rauchschutzdruckanlagen in Treppenträumen ►►

Bei Treppenträumen in hohen Shopping-Malls ist die Rauchfreiheit von Flucht- und Rettungswegen eine wesentliche Voraussetzung, um die Evakuierung von Menschen und einen Löschangriff der Feuerwehr auch über einen längeren Zeitraum zu ermöglichen.

### Rauchschutz-Druck-Treppenraum-Spülanlagen

Es gibt unterschiedliche Anlagentechniken und Konzepte, um das Schutzziel Rauchfreiheit von Flucht- und Rettungswegen, insbesondere in Treppenträumen sicherzustellen. In Abhängigkeit vom Brandschutzkonzept sind die in Bezug auf eine mögliche Verrauchung unterschiedlichen Schutzziele für die verschiedenen Bereiche des Flucht- und Rettungsweges definiert. Hierbei sind je nach Art und Nutzung des Gebäudes die Bereiche rauchfrei oder raucharm zu unterscheiden.

Das Schutzziel „raucharm“ wird durch eine Spülanlage mit geregelter Druckhaltung realisiert. Dabei ist eine weitgehende Rauchfreiheit des Treppenraumes möglich. Bei diesem Anlagenkonzept wird ein Druckregелеlement in Verbindung mit einer Lichtkuppel z. B. in den Kopf des Treppenraumes installiert. Sobald ein Rauchmelder in den Nutzungseinheiten einen Brand detektiert hat, wird die Lichtkuppel geöffnet und der Ventilator eingeschaltet. Über das Druckregелеlement wird ein Mindestdruck bei geschlossenen Türen von 15 Pa zur Nutzungseinheit erzeugt. Die maximale Türöffnungskraft darf 100 N nicht übersteigen. In den Treppenraum eindringender Rauch wird verdünnt und ausgespült. Eine weitgehende Rauchfreiheit kann realisiert werden, wenn nur wenig Öffnungsvorgänge der Treppenraumbtüren erfolgen.

Beim Schutzziel „rauchfrei“ wird eine Rauchschutzdruckanlage eingesetzt, die ein gesicherte Abströmung in der betroffenen Nutzungseinheit zur Verfügung stellt. Diese Maßnahme sorgt dafür, dass im offenen Türquerschnitt eine Türdurchströmung von  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  sichergestellt wird und der Treppenraum rauchfrei bleibt. Auch bei diesem Anlagentyp muss sichergestellt sein, dass die Türöffnungskraft nicht mehr als 100 N aufweist. Durch das Schutzziel „rauchfrei“ wird die Eigenrettung von flüchtenden Personen und der rauchfreie Feuerwehrrangriff sichergestellt.

Die Bemessungen und Auslegung von Rauchschutz-Druck- und Spülanlagen werden nach folgenden Vorschriften und Arbeitspapieren durchgeführt:

DIN 12101 Teil 6 - 2005 „Festlegung für Differenzdrucksystemen, Bausätze“  
Musterhochhausrichtlinie MHHR - 2008  
VDMA-Einheitsblatt 24188 - 2011  
Anwenderleitfaden RDA - 2011

**Rauchfreiheit durch Überdruck:**  
Das Sicherstellen eines Überdrucks im Schutzbereich soll den Treppenraum rauchfrei halten.



### Komponenten der RDA:

- Druckknopfmelder
- Zuluftventilator
- Entrauchungsjalousieklappen
- Druckregelklappen
- RDA-Steuerung
- Lüftungsgitter

Weitere Lösungen und Produkte unter  
[www.trox-shoppingluft.de](http://www.trox-shoppingluft.de)

## ► Maschinelle Entrauchung von Tiefgaragen ►►

### X-FANS Entrauchungsventilatoren

saugen die Rauchgase aus den einzelnen Brandabschnitten innerhalb der Garage ab. Je nach der Geometrie der Garage können Sie unter den unterschiedlichen Bauarten der Entrauchungsventilatoren und den dazugehörigen Temperaturbereichen jederzeit frei wählen.



### Bauarten und Leistungen der X-FANS Entrauchungsventilatoren

Entrauchungsventilatoren	Volumenstrom bis zu (m <sup>3</sup> /h)	Temperatur
Dachventilatoren	55.000	600 °C 400 °C 300 °C 200 °C
Axialventilatoren	265.000	600 °C 400 °C 300 °C 200 °C
Radialventilatoren	160.000	600 °C 400 °C
Wandventilatoren	55.000	600 °C 400 °C 300 °C 200 °C

**X-FANS Jet-Ventilatoren** werden zur Belüftung und Entrauchung von Tiefgaragen eingesetzt.



Weitere Lösungen und Produkte unter [www.trox-shoppingluft.de](http://www.trox-shoppingluft.de)

Tiefgaragen und Parkhäuser stellen mit ihren niedrigen Deckenhöhen eine ganz besondere Herausforderung für die Entrauchung dar.

### Entrauchung über ein Kanalsystem.

Abluftanlagen haben in erster Linie die Aufgabe, die Abgase der Fahrzeuge über Abluftkanäle abzusaugen. Parallel wird Frischluft über Belüftungskanäle oder Nachströmöffnungen, z. B. den Zufahrtsrampen, zugeführt. Entrauchungsventilatoren mit Doppelfunktion (Lüftung/Entrauchung) sorgen für einen vom Luftzustand abhängigen Luftaustausch im Lüftungsbetrieb. Im Brandfall werden die Rauchgase über das installierte Kanalsystem abgeführt, um die Bedingungen für eine sichere Entfluchtung längstmöglich aufrechtzuerhalten.

### Rauchfreiheit über ein Jet-Ventilationssystem (JVS).

Jet-Ventilationssysteme sind etablierte Systeme zur Be- und Entlüftung von Garagen und Parkhäusern. Im Lüftungsbetrieb sorgen die Jet-Ventilatoren durch die sogenannte Wurfweite des Luftstrahls für einen großflächig wirkenden Luftaustausch und Abtransport der CO-Gase und somit für frische Luft im Parkhaus. Die für die Garage erforderlichen Volumenströme werden über Ventilatoren in zentral angeordneten Schächten nach außen abgeführt. Üblicherweise werden zwei Ventilatoren parallel oder hintereinander angeordnet, um im Notbetrieb bei Ausfall eines Ventilators eine geforderte Mindestluftmenge sicherzustellen.

Im Brandfall steigen Rauchgase durch die Thermik zur Garagendecke auf. Dort verteilen sie sich. Wird Rauch detektiert, werden die in den Abluftschächten des JVS integrierten Ventilatoren eingeschaltet und führen die Rauchgase in Richtung der Zentralventilatorschächte ab. Zu Beginn entsteht eine annähernd raucharme Schicht. Flucht- und Rettungswege sind gut erkennbar, Personen können sich selbstständig retten.

Das Entrauchungssystem schaltet erst nach etwa drei bis fünf Minuten die Jet-Ventilatoren ein. Zu diesem Zeitpunkt können die Personen über die kurzen Rettungswege die Garage verlassen. Durch das Zuschalten der Jet-Ventilatoren werden im Bereich des Brandabschnitts die Temperaturen gezielt reduziert und die Rauchgase verdünnt. Somit können besonders auch Nischen und gering durchströmte Bereiche erfasst werden. Die Feuerwehr kann nun weitgehend ungehindert den Brand lokalisieren und schließlich bekämpfen.

Da mit dem Jet-System auch große Lüftungstechnische Brandabschnitte realisiert werden können, entstehen offene, großräumige und freundliche Parkgaragen. Dadurch steigen die Orientierung, das Wohlbefinden und auch die persönliche Sicherheit der Nutzer.



## ► Shopping-Luft mit TROX ►►

TROX hat rund um den Globus zahlreiche Einkaufsstätten ausgestattet:

Belgien: Grand Prés, Mons · China: Shenzhen Huarun Center · Tschechien: Prag: Arkády Pankrác · Galerie Vaňkova · OC: Europark Štěrboholy · Olympia Brno, Brünn · OC Futurum, Hradec Králové · OC Plaza Plzeň · OC Forum Nová Karolina, Ostrava · Olomouc CITY · Carrefour Smichov · Galerie Nové Butovica · IKEA Černý Most · Tesco Letnany · Obchodní Centrum · Olympia OC Plaza Plzeň · Slowakei: OC Forum, Liberec, Košice · Deutschland: Gerber, Stuttgart · City Center, Hanau · Milaneo, Stuttgart · City Galerie, Augsburg · C&A, Duisburg · Kaufhaus Sinn, Duisburg · My Zeil, Frankfurt am Main · Media Markt, Krefeld · Breuninger Land, Ludwigsburg · Real, Moers · Ungarn: KIKa Store, Budaörs · Hauer Sweetshop, Budapest · AsiaCenter, Budapest · Polus Center, Budapest · Polen: Centrum Handlowe Batory, Gdynia · Centrum Handlowe Stary Browar, Posen · Centrum Handlowe IKEA, Warschau · Złote Tarasy, Warschau · Centrum Handlowe Arkadia, Warschau · Russland: Moskau: Europelski · Mega IKEA · Gudzon · Reutov Park · Supermarkt Ashah · Metro · Spanien: 2 Mares, Murcia · Gran Casa, Zaragoza · Schweiz: Westside Center Bern · Shops Flughafen Zürich, Kloten · Möbel Pfister, Winterthur · Möbel Pfister, Zürich Walcheplatz · Coop City, Winterthur · Vietnam: Times Square, Ho Chi Min City



Argentinien:

Shopping Abasto, Buenos Aires ·

Shopping de Mar del Plata · Shopping DOT,

Aires ·

Aires · Südafrika: Mall of Africa, Johannesburg · Newtown Junction &

Retail, Johannesburg · Mozambique: Horizon Retail · Türkei: Özdilek AVM, Istanbul ·

Niederlande: Designer Outlet Roermond · Heuvelgalerie, Eindhoven · New Babylon Den Haag ·

Hoog Catharijne, Utrecht · Schiphol Plaza · Marks & Spencer, Den Haag · C&A Damrak, Amsterdam · Hilvertshof, Hilversum ·

Italien: Centro Commerciale HAPPIO a Roma, Rom · GIGANTE ad Albino (BG), Bergamo · ROMAGNA CENTER a Savignano sul Rubicone, Forlì · Cesena Centro Commerciale FRECCIA ROSSA, Brescia · CALZEDONIA ad Ala Avio, Trento · H&M Milano Piazza Duomo, Mailand · IKEA Udine · IKEA a Navicelli, Pisa · Supermercato Martinelli, Verona ·

Frankreich: Angoumars, Angoulême · Nespresso - Champs-Élysées, Paris · Swatch - Champs-Élysées, Paris · Quartier Libre, Pau · QELA (luxury brand) Champs-Élysées, Paris · EURALILLE, Lille ·

Malaysia: Sunway Putra Mall, Kuala Lumpur · Brasilien: Salvador Norte Shopping, Salvador · RioMar · Fortaleza · Shopping Guararapes, Jaboatão dos Guararapes · Shopping RioMar Fortaleza, Recife ·

Österreich Shopping Center Nord, Wien · G3 Gerasdorf · Citygate, Wien ·

Serbien: Delta City · Plaza, Kragujevac · Kroatien: KIKa Zagreb ·

Bulgarien: Sofia: City Center · Mall Sofia · Mall Plovdiv ·

Galeria Burgas · ECE SERDICA CENTER · The Mall · Park Mall Stara Zagora ·

Paradise Center · Panorama Mall · IKEA · Rumänien: Palas Iași ·

Promenada Mall · Promenada Mall, Bukarest

**TROX<sup>®</sup> 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

