



## **Jet-Ventilationssysteme.**

Belüftung und Rauchkontrolle für Parkhäuser und Tiefgaragen.

**walter** 

Air in Motion. **Wolter Fans.**



## Jet-Ventilationssysteme.

Die Kombination von CO-Belüftung und maschineller Entrauchung in Tiefgaragen.

Aufgrund des stetig steigenden Verkehrsaufkommens vor allem in den Innenstädten besteht bei großen Immobilien-Entwicklungsprojekten wie Einkaufszentren und Bürogebäuden, aber auch bei öffentlichen Gebäuden wie Theatern oder Museen, fast ausnahmslos die Notwendigkeit, entsprechend dimensionierte Parkgaragen zu schaffen. Der hohe Publikumsverkehr an diesen Orten stellt besondere Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung, die von herkömmlichen Ventilationsmethoden für Tiefgaragen nicht immer erfüllt werden können. Das Jet-Ventilationsprinzip wird inzwischen bundesweit in über 400 Projekten eingesetzt. In ganz Europa werden über 2.500 Tiefgaragen mit diesem System betrieben. Das Jet-Ventilationssystem kann sowohl in Neubauten als auch in bestehenden Garagen, etwa im Zuge einer Sanierung, eingebaut werden, wobei ein erheblicher Teil der herkömmlichen Herstellungs- und Betriebskosten eingespart werden kann.

### Das Prinzip

In vielen europäischen Ländern hat sich das Jet-Ventilationssystem inzwischen als Standard bei der Projektierung durchgesetzt. Auch in Deutschland hat es schnell an Akzeptanz gewonnen und findet zunehmend Eingang in die diversen Garagenverordnungen.

Im Gegensatz zu den hergebrachten, auf Querverlüftung, Luftkanalsystemen und Sprinkleranlagen beruhenden Belüftungs- und Rauchbekämpfungskonzepten basiert das Jetventilationssystem auf dem aus der Tunnelbelüftung

bekanntem Prinzip der Impulsübertragung durch Strahlventilatoren. Diese schallgedämmten, frei ansaugenden und ausblasenden Axial- oder Radialventilatoren injizieren einen Luftstrom mit hohem Impuls in den umbauten Raum. Dieser Impuls induziert einen sekundären Luftstrom und beschleunigt die in der Tiefgarage stehenden Luftmassen. Durch die so stattfindende Impulsübertragung multipliziert sich der Volumenstrom. Die Jet-Ventilatoren verteilen und transportieren so die Luft effizient im gesamten Parkdeck vom Punkt der Luftzufuhr zu den Abluftschächten. Maßgebende Leistungsparameter sind hierbei die durch den Impulsventilator erzeugte Strömungsgeschwindigkeit und damit die Wurfweite und der erzeugte Schub.

### Vorteile des Impulsventilationsprinzips

#### Rauchkontrolle im Brandfall

Das Wolter Jet-Ventilationssystem kann durch entsprechende Projektierung nicht nur für die CO-Belüftung, sondern auch als kombiniertes Rauchabzugs- und Rauchkontrollsystem eingesetzt werden. Hier lassen sich durch reversierbare Laufräder sowohl die axialen Impulsventilatoren als auch die Zu- und Abluftventilatoren im Brandfall so umsteuern, dass die entstehenden Rauchgase gezielt zum jeweils nächstgelegenen Abzugsportal geleitet werden. Eine Ausbreitung der Rauchgase auf nicht betroffene Teile der Garagenanlage kann dadurch verhindert und Fluchtwege rauchfrei gehalten werden.



Air in Motion. **Wolter Fans.**



Das Wolter Jet-Ventilationssystem im Realbrandversuch





Je nachdem, an welchem Ort innerhalb der Garage der Brand detektiert wird, kann die für den Normalbetrieb vorgesehene Luftrichtung umgekehrt werden, so dass Zuluftschächte zu Abluftschächten werden können, falls diese näher am Brandherd gelegen sind. Auch die Auslegung und Programmierung dieser Steuerlogik kann durch Wolter erfolgen.

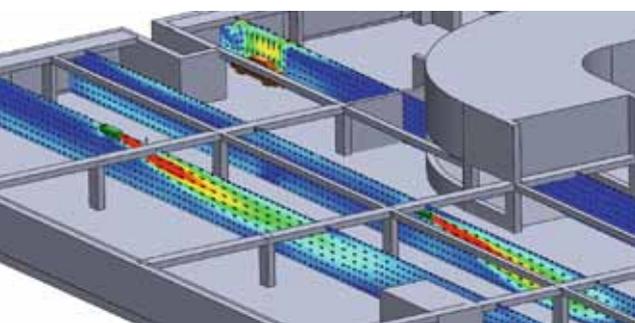
Das Jet-Ventilationssystem wurde bereits 1998 ausführlich durch umfangreiche Brandversuche des Forschungsinstituts TNO (Delft) in einer Tiefgarage in Amsterdam getestet. Die Ergebnisse wurden in einem Testbericht zusammengefasst, der unter anderem auch die Möglichkeit der Rauchkontrolle, die Entwicklung und das Verhalten des Brandgases sowie die auftretenden Temperaturen bei einem Autobrand in einer Tiefgarage beschreibt. Die durchgeführten 18 Brandversuche verhalfen zu neuen Erkenntnissen in Bezug auf reale Autobrände und die Weiterentwicklung der Simulationstechniken mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) - Analysen. Es wurde nachgewiesen, dass der Rauch bei einem Autobrand in der Tiefgarage durch das Jet-Ventilationssystem effektiv abgekühlt und kontrolliert werden kann. Konventionelle Kanalsysteme, die ebenfalls bei den Brandversuchen getestet wurden, konnten keine ausreichende Entrauchung bewirken, im schlimmsten Fall förderten diese eher die Rauchausbreitung. Durch eine richtungskontrollierte Eindämmung des Brandrauchs mit dem Jet-Ventilationssystem wird eine schnelle und effektive Brandbekämpfung durch die Feuerwehr sichergestellt, da der Brandherd von der Anströmungsseite her immer sichtbar und rauchfrei zugänglich bleibt.

### Effizienter Betrieb durch ein steuerbares System

Die Steuerung des Jet-Ventilationssystems reagiert flexibel auf Spitzen im Verkehrsaufkommen, da durch genaues und permanentes Messen der Schadstoffkonzentration stets die erforderliche Menge an sauberer Luft mit der richtigen Geschwindigkeit zugeführt wird. Solange festgesetzte Grenzwerte unterschritten werden, können in bestimmten Bereichen der Tiefgarage einzelne Ventilatoren abgeschaltet werden, was sowohl den Energieverbrauch als auch das Geräuschniveau in der Garage senkt.

### Reduktion der Betriebskosten durch geringeren Energiebedarf

Angesichts hoher jährlicher Betriebsstunden erlaubt der Einsatz des Jet-Ventilationssystems die Aktivierung eines beträchtlichen Energieeinsparungspotentials. Luftkanalsysteme, typischerweise dimensioniert als Kompromiss zwischen verfügbarem Bauraum, notwendiger Luftleistung und Installationskosten, führen zu relativ hohen Luftgeschwindigkeiten und den damit verbundenen hohen Druckverlusten in den Kanälen. Dieser Druckverlust muss von den angeschlossenen Ventilatoren mit entsprechendem Kraftbedarf überwunden werden. Im Jet-Ventilationssystem stellt die Garage selbst den Luftkanal dar. Die Luftgeschwindigkeiten und damit die Druckverluste sind entsprechend gering. Der Gesamtenergiebedarf des Jet-Ventilationssystems ist daher signifikant niedriger als in herkömmlichen kanalgebundenen Belüftungssystemen.



Luftgeschwindigkeitsprofil in mehreren Schnittebenen



## Senkung der Baukosten und bessere Nutzung der vorhandenen Geschossfläche

Bei entsprechender Anlagenkonzeption kann in Großgaragen oft auf eine Sprinkleranlage sowie bauliche Abschnittstrennungen durch Brandschutzwände oder -tore verzichtet werden. Ohne Luftkanäle entfallen die damit verbundenen Installationskosten. Natürlich entfällt auch der Widerstand des Luftkanalsystems. Deshalb können Abluftventilatoren mit geringerem statischen Druck und somit geringerer Baugröße, geringerem Kraftbedarf und niedrigerem Geräuschniveau eingesetzt werden. Das Jet-Ventilationssystem erfordert gegenüber der herkömmlichen Kanallüftung eine zusätzliche Verkabelung sowie zusätzliche Steuerungstechnik. Allerdings sind diese Kosten im Vergleich zu den Material- und Montagekosten des Kanalsystems so gering, dass eine erhebliche Reduzierung der Gesamtkosten erreicht werden kann. Mit zunehmender Anlagengröße steigt dieser Vorteil erheblich zugunsten des Jet-Ventilationssystems an.

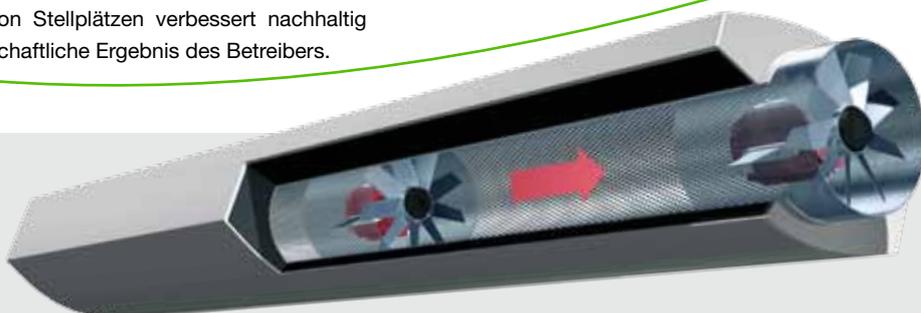
Durch die sehr geringe Bauhöhe der Wolter Jet-Ventilatoren und die Möglichkeit der Montage zwischen Unterzügen, kann die erforderliche Deckenhöhe der Garage reduziert werden. Das Jet-Ventilationsprinzip erlaubt weiterhin die Einrichtung virtueller Brandabschnitte, da es die erzeugten Luftströmungen ermöglichen, jeweils rauchfreie Bereiche von verrauchten Bereichen zu trennen. Die tatsächliche physische Trennung der Garagenfläche durch Brandmauern (in geschlossenen Garagen ist in der Regel alle 2.500m<sup>2</sup> ein Brandabschnitt einzurichten) kann daher entfallen. Die Benutzerfreundlichkeit der Garage wird durch eine offenere und hellere Gestaltung sowie vereinfachte Fahrvorgänge deutlich erhöht, zudem steigt das Sicherheitsempfinden der Nutzer. Die bessere Erschließung der Parkflächen durch eine höhere Anzahl von Stellplätzen verbessert nachhaltig das wirtschaftliche Ergebnis des Betreibers.

## Deutliche Verbesserung der Luftqualität in der gesamten Garage

In geschlossenen Parkgaragen kann durch die hoch induzierende Wirkung der Wolter-Impulsventilatoren eine konstante Luftzirkulation erzeugt werden, die die Kohlenmonoxid-Belastung auf einem Minimum hält. Durch geschickte Platzierung und Steuerung der einzelnen Impulsventilatoren lassen sich tote Bereiche gezielt ausschalten, in denen sich durch architektonische Gegebenheiten Abgase sammeln können und in denen durch die herkömmliche kanalgebundene Belüftung kein ausreichender Luftwechsel gewährleistet ist.

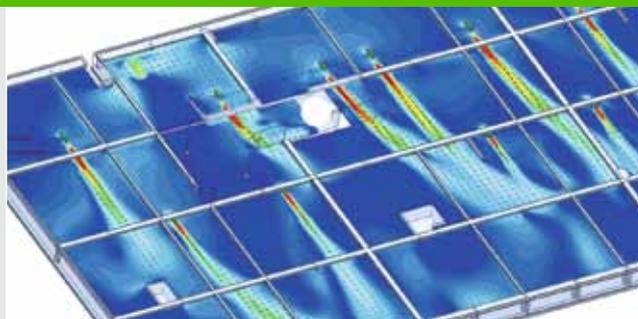
Auch die erforderliche und gewünschte Durchmischung der Luft aus dem Boden- und Deckenbereich erfolgt durch einen herkömmlichen Luftabzug nicht. Demgegenüber bewirkt die Impulsströmung durch den Einsatz von Jet-Ventilatoren eine gute Durchmischung der Luftschichten, die örtliche Schadstoffkonzentration ist im Vergleich zu einem kanalgebundenen System wesentlich geringer. Die hohe Geschwindigkeit des durch die Impulsventilatoren injizierten Luftstroms erzeugt einen Induktionssog im Deckenbereich, der die Luftschichten aus Bodennähe mittransportiert, ohne dass dabei die Luftgeschwindigkeit in Kopfhöhe unangenehm hoch wird.

Die Belüftung von Tiefgaragen durch Impulsventilatoren gewährleistet somit ein der Garagenverordnung adäquates Sicherheitsniveau und erzielt bessere Belüftungsergebnisse als die herkömmliche kanalgebundene Lüftung. Die Anforderungen der Richtlinien VDI 2053 und DIN 18232 Teil 6 (Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen) bleiben gewahrt.





Die Ventilator-Motor-Einheit kann zur Revision aus dem Schalldämmgehäuse ausgezogen werden, was einen wesentlichen Vorteil bei der Wartung bietet.



Geschwindigkeitsverteilung einer Schnittebene

Referenzprojekt **OpernTurm.**



OpernTurm



FREI  
BESETZT

EINFART  
TIEFGARAGE





## Frankfurt am Main. **Operturm.**

### Bürogebäude Operturm

- › Fertigstellung: Frühjahr 2010
- › Parkfläche Tiefgarage:  
ca. 18.000m<sup>2</sup>
- › Stellplätze: 650
- › Mit Sprinkleranlage

### Projektumfang

- › 42 Jet-Ventilatoren
- › 4 axiale Abluftventilatoren
- › Klappen und Gitter
- › Schaltschrank
- › CO-Warnanlage
- › Montage und Inbetriebnahme



## Projektmanagement von der Planung bis zur Abnahme.

Wolter unterstützt Sie bereits von der Planungsphase an kompetent und umfassend. Falls erforderlich begleiten wir Sie bei allen notwendigen Schritten von der Konzeption des Belüftungssystems bis hin zur Abnahme durch die zuständigen Behörden.

### Planungsphase

#### Computational Fluid Dynamics-Analyse – Auslegung und Planung des Impulsventilationssystems

Den ersten Schritt bei der Realisierung eines Impulsventilatoren-Systems bildet die Analyse der architektonischen Gegebenheiten und die Ermittlung der grundlegenden Parameter auf Basis der jeweils relevanten Bestimmungen. Dabei haben sich Simulationen auf der Grundlage der numerischen Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD) als wertvolles Hilfsmittel erwiesen.

Hier wird zunächst anhand der Baupläne ein dreidimensionales Modell der geplanten Garage erstellt. Spezielle Software erlaubt nun die Simulation der Belüftung unter alternativen Szenarien. Die CFD-Analyse visualisiert dabei die Richtungsvektoren der Luftströmungen, Geschwindigkeitsverteilungen und die Rauchausbreitung im Brandfall in jedem Bereich der Garage. Sie ermöglicht dadurch

- › Die Analyse der CO-Belüftung sowie die dynamische Simulation der Ausbreitung von Rauchgasen im Brandfall an verschiedenen Positionen und unter verschiedenen Brandlasten

- › Die Ermittlung der optimalen Anzahl von Impulsventilatoren sowie deren Positionierung innerhalb der Garage
- › Die Ausarbeitung verschiedener Betriebs-szenarien für den Normalbetrieb sowie den Brandfall

### Installation

- › Lieferung und Installation aller Ventilatoren und Zubehörteile wie Gitter, Regelklappen, Schalldämpfer in montagebereitem Zustand
- › Umsetzung der ermittelten Betriebssystemata in die Schaltschrankprogrammierung
- › Anbindung an die Gebäudeleittechnik
- › elektrischer Anschluss und Schaltschrankbau

### Inbetriebnahme

- › Durchführung aller erforderlichen Messungen zur Einregulierung der Ventilatoren und Klappen und schrittweise Optimierung

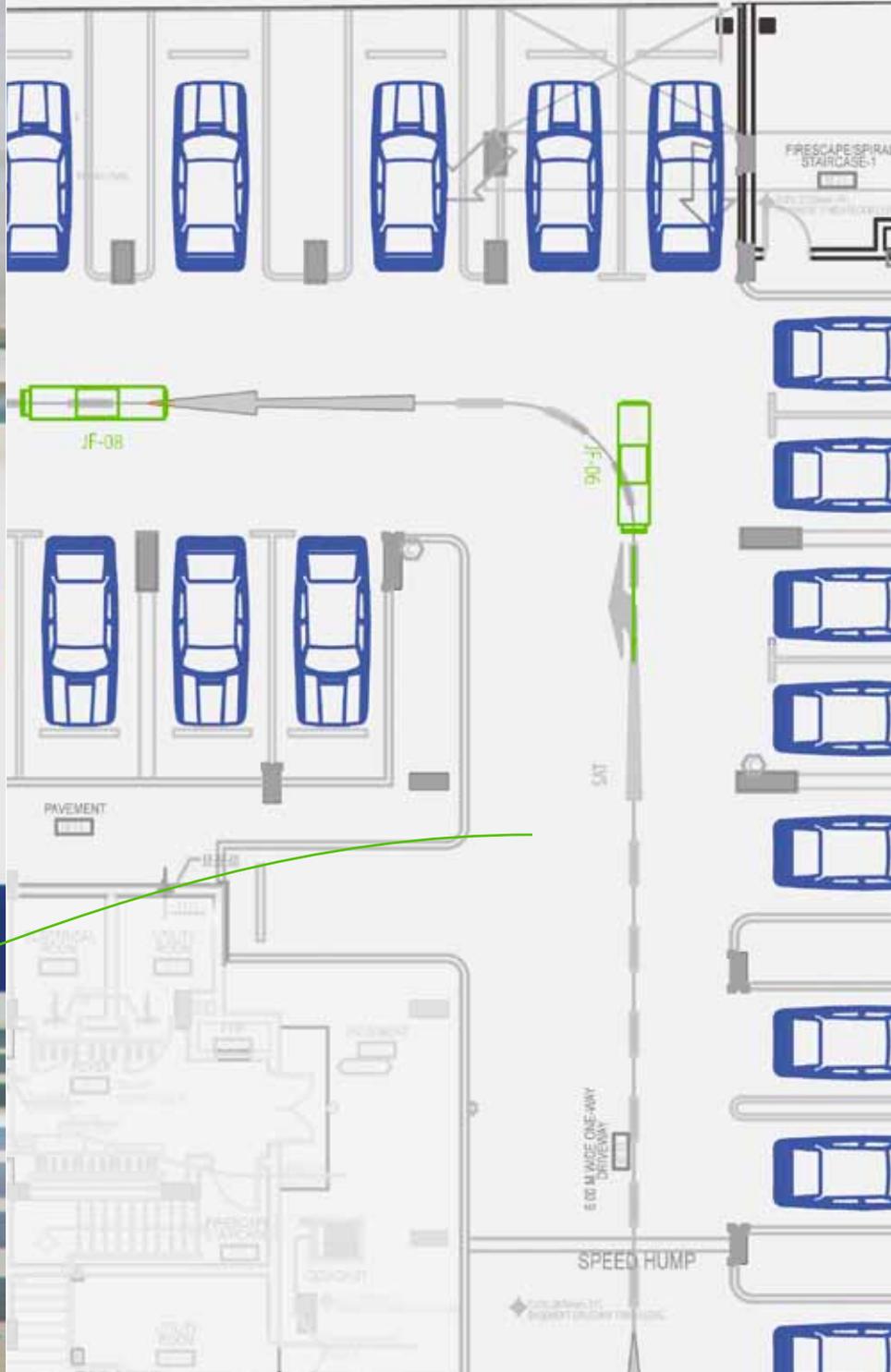
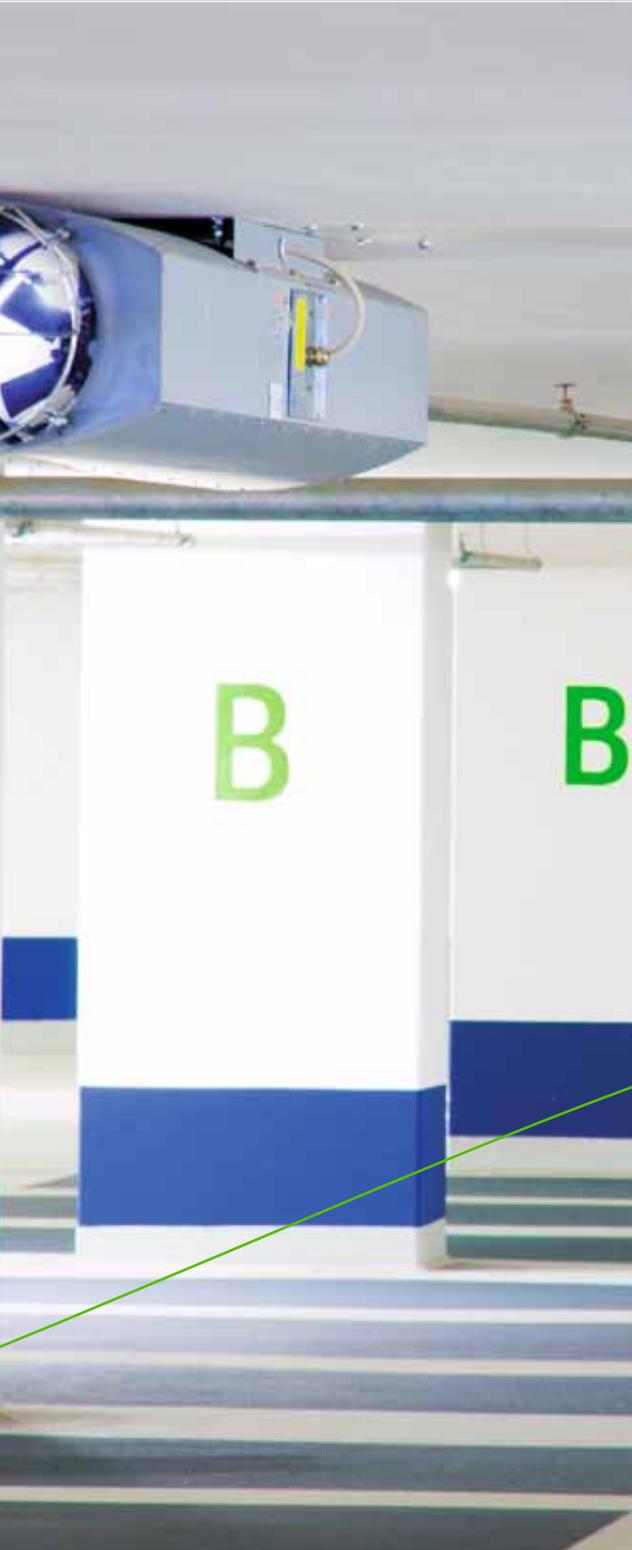
### Abnahme

- › Durchführung eines physischen Funktionsnachweises durch Heißrauch, soweit erforderlich
- › Erstellung der Gesamtdokumentation der Belüftungsanlage für Betreiber und Behörden

### Service

- › Durchführung von Wartungsarbeiten und periodischen Funktionskontrollen
- › Anpassung der Betriebssystemata an veränderte Nutzungsverhältnisse





Referenzprojekt **MyZeil.**





## Frankfurt am Main. **MyZeil / PalaisQuartier.**

Einkaufszentrum MyZeil  
Büro-Hotel-Komplex PalaisQuartier

### Projektumfang

- › Fertigstellung:  
Frühjahr 2009
- › Parkfläche Tiefgarage:  
ca. 45.000m<sup>2</sup>
- › Stellplätze: 1.400
- › Mit Sprinkleranlage
- › 105 Jet-Ventilatoren
- › 12 axiale Zu- und Abluftventilatoren
- › Klappen und Gitter
- › Schaltschrank
- › CO-Warnanlage
- › Montage und Inbetriebnahme



Air in Motion. **Wolter Fans.**





## Die Komponenten.

Als Turn-Key-Lieferant bieten wir alle zur Realisierung eines Impulsbelüftungssystems notwendigen Komponenten installationsfertig aus einer Hand an.

### Impulsventilatoren in axialer und radialer Bauart

In Übereinstimmung mit der Europäischen Bauproduktenrichtlinie 305/2011/EU sind sowohl die Wolter-Impulsventilatoren der Baureihen JF als auch die Zu- und Abluft-Axialventilatoren der Baureihe AXV nach DIN EN 12101-3 durch die Materialprüfanstalt Braunschweig (Notified Body 0761) geprüft und zertifiziert und unterliegen der CE-Überwachung. Sie gewährleisten damit den Betrieb im Brandfall bei einer Umgebungstemperatur von 300°C bzw. 400°C für mindestens 2 Stunden. Die Fertigung dieser Ventilatoren unterliegt der CE-Überwachung durch die MPA Braunschweig (Notified Body 0761).

Wolter-Impulsventilatoren in axialer Bauart werden standardmäßig in den Baugrößen 280 - 400 gefertigt und decken den gesamten Bereich der in der Tiefgaragenbelüftung üblicherweise geforderten Schubleistungen ab. Die Ventilatereinheit der Typen JFUO/JFRO ist in ein oval ausgeformtes schallgedämmtes Stahlblech-Gehäuse eingebracht und kann zu Revisionszwecken einfach ausgezogen werden, ohne das gesamte Gehäuse von der Decke nehmen zu müssen. Neben der Standardausführung mit 2.250mm Gehäuselänge (Ausführung L) bieten wir auch eine Kurzgehäuse-Version von 1.200mm Länge an (Ausführung S), die sich insbesondere bei beengtem Bauraum und zur

zusätzlichen Ausleuchtung von Nischen eignet. Die abnehmbare Montagekonsole der Ventilator Typen JFUO/JFRO erleichtert die Installation, da diese zunächst separat an der Decke befestigt werden kann. Das Ventilatorgehäuse muss dann nur noch angeschraubt werden. Die Typen JFUC/JFRC verwenden ein rundes Schalldämmgehäuse (Länge 1.800mm).

Leitbleche am Luftaustritt lenken den Luftstrom nach unten, um Rückwirkungen mit der Decke und Hindernissen wie z.B. Unterzügen zu minimieren.

Wolter-Radial-Impulsventilatoren der Baureihe JFC weisen eine hohe Schubleistung bei gleichzeitig sehr geringer Gerätehöhe auf. Diese geringe Bauhöhe gewährleistet eine nur minimale Beeinträchtigung der Durchfahrts Höhe, die erforderliche Deckenhöhe wird so gesenkt. Die Ausblasdüse erhöht die Ausblasgeschwindigkeit, lenkt den Luftstrahl nach unten um, und ermöglicht den Betrieb des Ventilators im Bereich optimaler Wirkungsgrade. Die in die Düse integrierten Leitgitter sind verstellbar, um vor Ort eine Anpassung des horizontalen Luftgeschwindigkeitsprofils zu ermöglichen. Ansaugschutzgitter und Deckenmontagewinkel gehören zum Standardlieferumfang. Die Radial-Impulsventilatoren der Baureihe JFC sind mit Nenn-Schubleistungen von 30, 50, 60, 80 und 100N verfügbar.

Geräteausschalter, auch in Hochtemperatur-Ausführung, sind bei allen Ventilator Typen optional erhältlich. Diese sind bei den Brandgasausführungen zusammen mit dem Ventilator nach DIN EN 12101-3 geprüft und zertifiziert.

## Gehäuse

Bei der Baureihe JFUO/JFRO ist das ungeteilte Gehäuse als durchgehender Schalldämpfer ausgebildet. Die Gehäuse sind jeweils oval ausgeformt, um die Beeinträchtigung der Durchfahrthöhe so gering wie möglich zu halten. Das Gehäuse der Baureihe JFUC/JFRC besteht aus einem einteiligen Rundschalldämpfer, eine geteilte Gehäuseausführung für einfacheren Zugang bei Service- und Wartungsarbeiten ist optional erhältlich.

Eine patentierte Neuerung der Wolter-Impulsventilatoren axialer Bauform besteht darin, dass die Laufrad-Motor-Einheit in das Gehäuse lediglich eingeschoben und verschraubt ist. Im Revisionsfall muss somit nicht das gesamte Gehäuse von der Decke abgenommen, sondern lediglich die Ventilatereinheit ausgezogen werden. Sowohl bei den Impulsventilatoren axialer Bauart der Baureihen JFUO/JFRO/JFUC/JFRC als auch bei den Ventilatoren radialer Bauart der Baureihe JFC ist das Gehäuse aus sendzimirverzinktem Stahlblech gefertigt. Andere Ausführungen, etwa kundenspezifische Pulverbeschichtungen, können ebenfalls realisiert werden.

Auf Wunsch können die Schalldämpferlängen individuell variiert werden. Ebenso ist es möglich, die Impulsventilatoren mit jeweils zwei Motoren und Laufrädern auszustatten, um den Redundanzanforderungen einiger Garagenverordnungen gerecht zu werden.

## Laufräder

Die aerodynamisch optimierten Laufräder der Axial-Impulsventilatoren der Baureihen JFUO/JFRO/JFUC/JFRC sind aus Aluminium-Druckguss gefertigt, der Anstellwinkel der Schaufeln ist im Stillstand verstellbar. Die Laufräder sind in Güteklasse G6.3 nach VDI2060 / ISO 1940-

1:2003 gewuchtet. Die axialen Impulsventilatoren können jeweils für eine Hauptschubrichtung optimiert oder aber reversibel gefertigt werden. Hierbei kommen speziell entwickelte, symmetrische Laufradschaufeln zum Einsatz, die in beiden Betriebsrichtungen annähernd gleiche Schubwerte erzielen. Durch den druckseitig angebrachten Leitapparat lässt sich die Luftströmung entsprechend den baulichen Verhältnissen lenken.

Die hocheffizienten rückwärts gekrümmten Radiallaufräder der Baureihe JFC sind aus geschweißtem Stahlblech gefertigt, und in Güteklasse G2.5 nach VDI2060 / ISO 1940-1:2003 gewuchtet.

## Motoren / Geräteausschalter

Jedes Aggregat ist mit polumschaltbaren Motoren in Schutzart IP55 ausgestattet. Die Schubleistung bei niedriger Drehzahl ist in der Regel zur normalen CO-Lüftung ausreichend, so dass die Ventilatoren aus Gründen der Geräuschentwicklung und Energieeinsparung im Regelbetrieb meist nur in der niedrigen Stufe betrieben werden. Im Brandfall steht dann durch Umschaltung auf die volle Drehzahl eine beträchtliche Leistungsreserve zur Verfügung. Die Motoren mit ausgeführtem Kabel werden über einen von außen zugänglichen Klemmkasten oder einen optionalen abschließbaren Geräteausschalter in Standard- oder Hochtemperatursausführung an das Netz angeschlossen. Bei den Typen JFUO und JFRO sind Klemmkasten und Geräteausschalter in einer versenkten, verschraubten Gehäuseöffnung untergebracht.

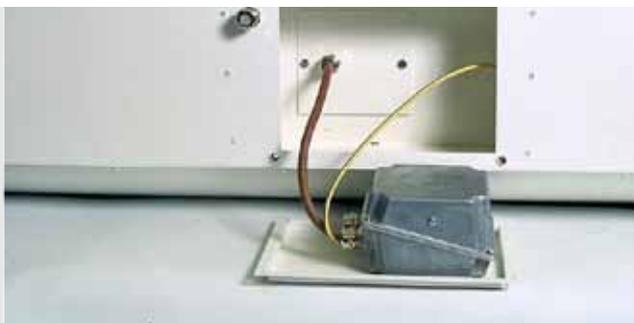
## Brandgasausführung

In Brandgasausführung gewährleistet jeder Impulsventilator den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von 300°C oder 400°C für die Dauer von mindestens 2 Stunden, und kann somit neben der CO-Lüftung im Normalbetrieb auch zur Brandgasentrauchung bzw. Rauchkontrolle eingesetzt werden.



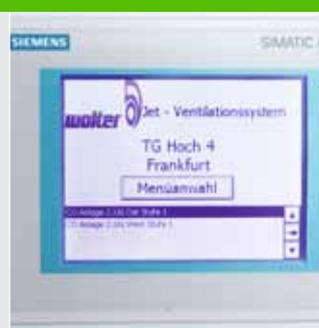
Radial-Jet-Ventilator JFC

Versenkter Klemmkasten /  
Geräteausschalter





Systemschaltschrank



## Zu- und Abluftventilatoren der Baureihe AXV

Die Abluftventilatoren der AXV-Baureihe sind bis Baugröße 1800 erhältlich, bei Bedarf auch in Brandgasausführung F300 (300°C/2h) bzw. F400 (400°C/2h). Sie sind gemäß der Bauproduktenrichtlinie 305/2011/EU nach DIN EN 12101-3 geprüft und zertifiziert und unterliegen der CE-Überwachung.

Das Impulsventilatoren-System muss so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Luftzirkulation in allen Gebäudeteilen erreicht wird und Abgase möglichst auf direktem Weg zu den nächstgelegenen Abzugsventilatoren befördert werden. Dabei ist in der Planung besonders darauf zu achten, dass frisch zuströmende Luft nicht zu früh durch die Hauptventilatoren wieder abgesaugt wird, ohne eine tatsächliche Durchmischung der Garagenatmosphäre zu erzielen. Ausreichend dimensionierte Abluftventilatoren sind daher integraler Bestandteil eines Impulsventilatorensystems. Wo keine ausreichende natürliche Frischluftzufuhr (etwa über Einfahrtsrampen) gewährleistet ist, sind auch Zu- und Abluftventilatoren vorzusehen. Je nach Konzeption der Absaugungsanlage können auch die Abluftventilatoren reversibel ausgeführt werden, um im Bedarfsfall den einzelnen Rauchbegrenzungsabschnitten Frischluft zuführen zu können.

## Sensor- und Regeltechnik

Der Regel- und Steuerungstechnik kommt beim Einsatz von Impulsbelüftungsanlagen eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere muss der Schaltschrank auf alle Möglichkeiten der einzelnen Steuerung der Ventilatoren ausgelegt werden, was in der Regel durch eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) realisiert

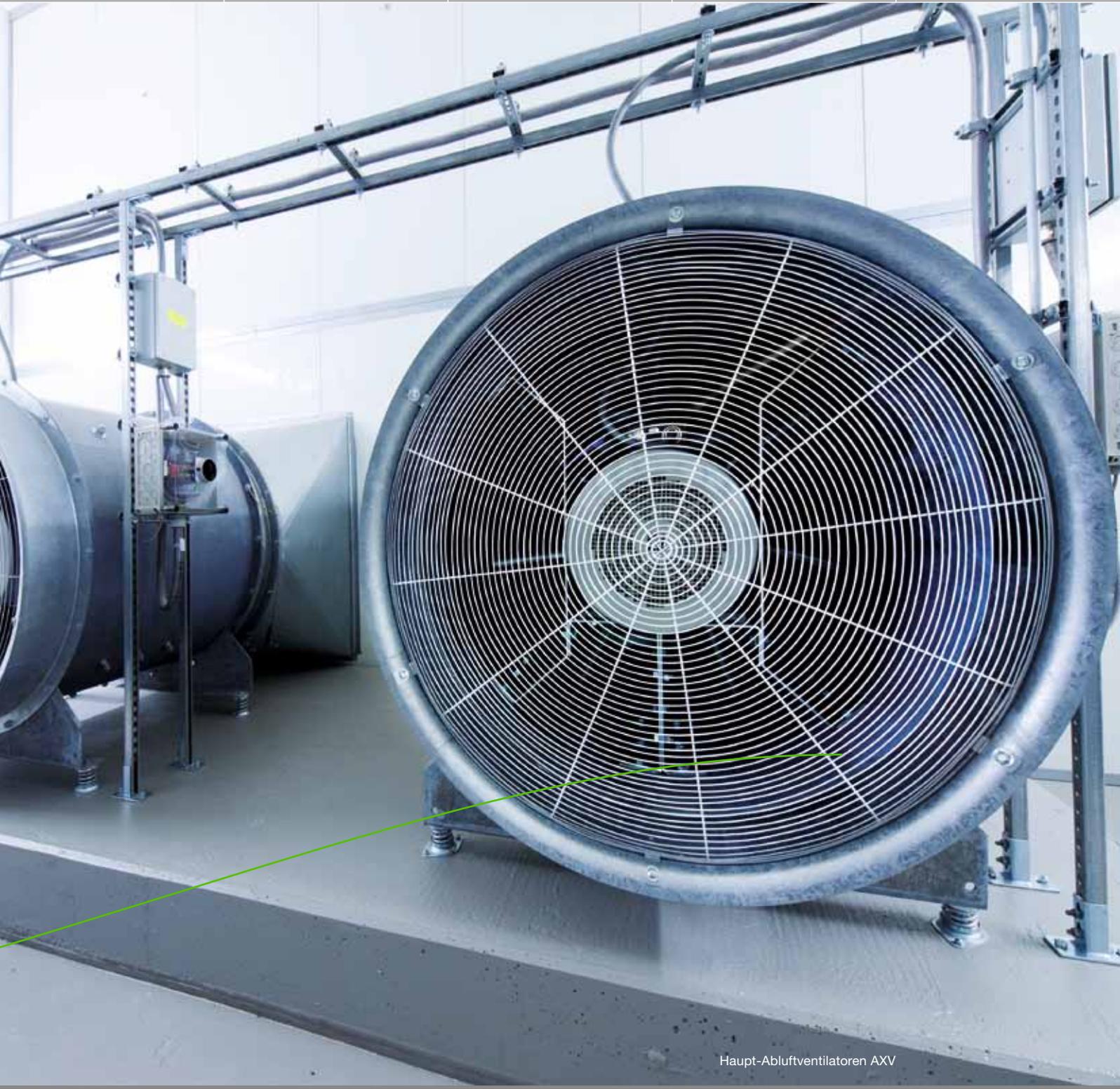
wird. Die SPS muss so programmiert werden, dass bestimmte Anlaufzeiten der Ventilatoren eingehalten werden, was eine sehr wichtige Rolle für die Funktion des Gesamtsystems spielt. Weiterhin kommt der Störumschaltung und Brandüberbrückung bei Benutzung des Jet-Ventilationssystems für die Entrauchung oder Rauchkontrolle eine große Bedeutung zu. Der Bedarf an CO-Sensoren und Rauchmeldern ist in der Planungsphase individuell zu ermitteln, ebenso das Betriebssystem. Eine Anpassung des Jet-Ventilationssystems an den unterschiedlichen Lüftungsbedarf kann einfach durch Ein- und Ausschalten einzelner Ventilatoren, entsprechend vorgeplanter Betriebsfälle, erreicht werden. Diese Anpassung kann in festen Mustern oder automatisch schadstoffabhängig geschaltet werden. Die optimale Betriebssituation im Brandfall ist ebenfalls sorgfältig zu analysieren. In Abhängigkeit davon, in welchem Abschnitt ein Brand auftritt, sind jeweils bestimmte Jet-Ventilatoren in den Reversierbetrieb zu setzen.

Wolter ist Systemlieferant, das heißt neben den Ventilatoren sind alle erforderlichen Sensoren sowie der programmierte Schaltschrank durch uns erhältlich. Eine problemlose Anbindung an die Gebäudeleittechnik ist somit gewährleistet.

## Lüftungstechnische Bauteile

Alle anderen zur Installation des Gesamtsystems erforderlichen Bauteile wie Regelklappen, Gitter oder Schalldämpfer runden das Geräteangebot ab. Da aufgrund der unterschiedlichen architektonischen Gegebenheiten oftmals nicht auf standardisierte Bauteile zurückgegriffen werden kann, können in Kooperation mit dem Kunden individuelle Konstruktionen erarbeitet werden.





Haupt-Abluftventilatoren AXV

# Referenzprojekt **The Squire.**



The Squire / Airrail Center



## Frankfurt am Main. **The Squire / Airrail Center.**

**Büro-Hotel-Komplex**  
**The Squire / Airrail Center**

**Projektumfang**

- › Fertigstellung: Frühjahr 2011
- › Parkfläche Tiefgarage:  
ca. 15.000m<sup>2</sup>
- › Stellplätze: 630
- › Mit Sprinkleranlage
- › 117 Jet-Ventilatoren
- › Klappen und Gitter
- › Schaltschrank
- › CO-Warnanlage
- › Montage und Inbetriebnahme

## Frankfurt am Main. **Neubau Europäische Zentralbank.**

### Bürogebäude

#### Neubau Europäische Zentralbank

- › Fertigstellung (Tiefgarage): 2011
- › Parkfläche Tiefgarage:  
ca. 17.000m<sup>2</sup>
- › Stellplätze: 650
- › Mit Sprinkleranlage

### Projektumfang

- › Jet-Ventilatoren
- › Axiale Abluftventilatoren
- › Lüftungstechnisches Zubehör
- › Regeltechnik
- › CO-Warnanlage
- › Inbetriebnahme



EZB



## Referenzprojekt **Allianz Arena.**



### **Impulsventilatoren in Vertikalbauweise.**

Die Übertragung des Jet-Ventilations-Prinzips auf offene Parkhäuser.

Wolter lieferte 149 Impulsventilatoren der Bau-  
größen 1.000 und 1.400 für das Belüftungs-  
system des Esplanade-Parkhauses der Allianz-  
Arena in München mit 9.800 Stellplätzen. Die  
Ventilatoren sind sämtlich für Vertikalauflistung  
konstruiert und stehen am Boden der Lichthöfe  
der Esplanade. Sie erzeugen einen senkrechten

Luftstrom, der in den darüberliegenden offenen  
Parkdecks durch Impulsaustausch einen  
sekundären Luftstrom induziert und somit die  
Belüftung gewährleistet. Hier wurde erstmals  
das Jet-Ventilationsprinzip auf offene Garagen  
angewendet.

## Leistungsdaten.

Bezeichnung	Motorleistung 300°C/2h [kW]	Motorleistung 400°C/2h [kW]	Motorleistung 40°C [kW]	Drehzahl [1/min]	Volumenstrom [m³/s]	Schub [N]	Schalldruck- pegel [dB(A) 3m/45°]	Gewicht [kg]
-------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	---------------------	------------------------	--------------	---	-----------------

### Jet-Ventilator JFUO, eine Hauptschubrichtung, ovales Langgehäuse

JFUO 300 L	1,1/0,25	1,1/0,25	1,4/0,3	2.880/1.440	1,43/0,72	28/7	64/48	82
JFUO 370 L	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	2,18/1,09	47/12	68/51	103
JFUO 370 L	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,42/1,2	58/14	70/53	106
JFUO 370 L	2,2/0,5	2,2/0,5	2,5/0,65	2.880/1.440	2,64/1,32	68/17	72/57	108

### Jet-Ventilator JFRO, voll reversibel, ovales Langgehäuse

JFRO 300 L	1,1/0,25	1,1/0,25	1,4/0,3	2.880/1.440	1,35/0,68	24/6	64/48	83
JFRO 370 L	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	2,19/1,09	46/12	68/51	104
JFRO 370 L	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,36/1,16	53/13	69/52	107

### Jet-Ventilator JFUO, eine Hauptschubrichtung, ovales Kurzgehäuse

JFUO 300 S	1,1/0,25	1,1/0,25	1,4/0,3	2.880/1.440	1,43/0,72	28/7	68/52	56
JFUO 370 S	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	2,18/1,09	47/12	72/55	76
JFUO 370 S	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,42/1,2	58/14	75/58	79
JFUO 370 S	2,2/0,5	2,2/0,5	2,5/0,65	2.880/1.440	2,64/1,32	68/17	78/61	81

### Jet-Ventilator JFRO, voll reversibel, ovales Kurzgehäuse

JFRO 300 S	1,1/0,25	1,1/0,25	1,4/0,3	2.880/1.440	1,35/0,68	24/6	68/52	57
JFRO 370 S	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	2,19/1,09	46/12	74/56	77
JFRO 370 S	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,36/1,16	53/13	75/57	79

### Jet-Ventilator JFUC, eine Hauptschubrichtung, Rundgehäuse

JFUC 280	0,8/0,2	0,55/0,15	0,75/0,17	2.880/1.440	1,07/0,53	18/5	62/47	62
JFUC 315	1,1/0,25	1,1/0,25	0,95/0,25	2.880/1.440	1,46/0,73	30/7	66/49	65
JFUC 355	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	2,09/1,04	51/13	68/53	69
JFUC 355	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,24/1,12	58/14	70/54	72
JFUC 400	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,84/1,42	76/19	73/55	77
JFUC 400	2,2/0,5	2,2/0,5	2,5/0,65	2.880/1.440	3,06/1,53	85/21	75/55	79

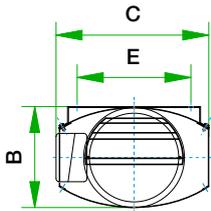
### Jet-Ventilator JFRC, voll reversibel, Rundgehäuse

JFRC 280	0,8/0,2	0,55/0,15	0,75/0,17	2.880/1.440	1,0/0,5	15/4	61/45	63
JFRC 315	0,8/0,2	0,75/0,19	0,75/0,17	2.880/1.440	1,26/0,63	22/5	65/48	66
JFRC 355	1,23/0,28	1,23/0,28	1,4/0,3	2.880/1.440	1,92/0,96	43/11	64/49	70
JFRC 355	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,1/1,05	51/13	66/50	73
JFRC 400	1,8/0,43	1,8/0,43	1,9/0,4	2.880/1.440	2,67/1,33	65/16	67/51	78
JFRC 400	2,2/0,5	2,2/0,5	2,5/0,65	2.880/1.440	2,82/1,41	73/18	73/55	80

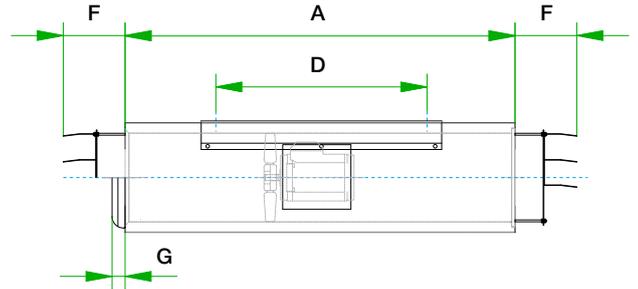
### Jet-Ventilator JFC, radiale Bauform

JFC 30	0,92/0,23	auf Anfrage	0,92/0,23	1.440/720	1,49/0,74	31/7,7	71/55	67
JFC 50	1,38/0,35	auf Anfrage	1,38/0,35	1.440/720	1,86/0,93	48/12	73/57	78
JFC 60	1,84/0,46	auf Anfrage	1,84/0,46	1.440/720	2,04/1,02	58/14,5	76/58	87
JFC 80	2,53/0,63	auf Anfrage	2,53/0,63	1.440/720	2,5/1,25	80/20	75/57	110
JFC 100	3,22/0,8	auf Anfrage	3,22/0,8	1.440/720	2,96/1,48	104/26	76/61	129

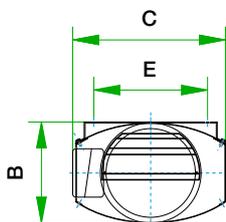
**JFUO S - Jet Fan, Uni-directional, Oval, Short**  
 (Jet-Ventilator, eine Hauptschubrichtung, ovales Kurzgehäuse)



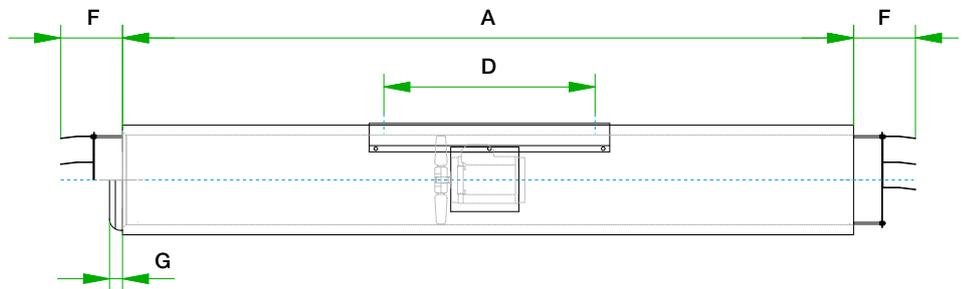
**JFRO S - Jet Fan, Fully Reversible, Oval, Short**  
 (Jet-Ventilator, voll reversibel, ovales Kurzgehäuse)



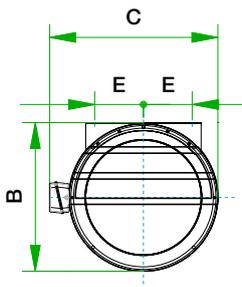
**JFUO L - Jet Fan, Uni-directional, Oval, Long**  
 (Jet-Ventilator, eine Hauptschubrichtung, ovales Langgehäuse)



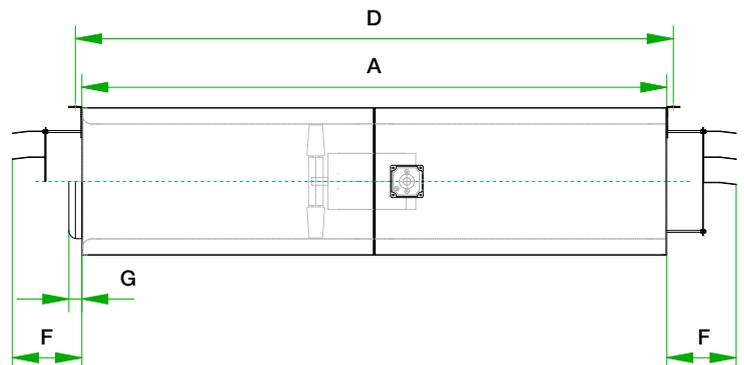
**JFRO L - Jet Fan, Fully Reversible, Oval, Long**  
 (Jet-Ventilator, voll reversibel, ovales Langgehäuse)



**JFUC - Jet Fan, Uni-directional, Circular**  
 (Jet-Ventilator, eine Hauptschubrichtung, Rundgehäuse)

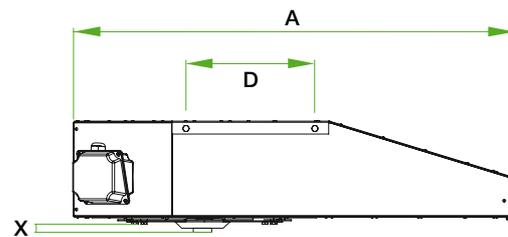
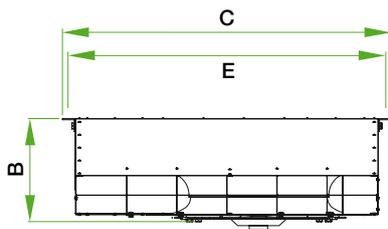


**JFRC - Jet Fan, Fully Reversible, Circular**  
 (Jet-Ventilator, voll reversibel, Rundgehäuse)



## JFC - Jet Fan, Centrifugal

(Jet-Ventilator, radiale Bauform)



Alle Maße in mm.

Type	A	B	C	D	E	F*	G*	X
JFUO 250	1.200	270	395	450	255	170	46	-
JFRO 250	1.200	270	395	450	255	170	-	-
JFUO 300 L	2.250	343	530	650	380	190	46	-
JFUO 300 S	1.200	343	530	650	380	190	46	-
JFRO 300 L	2.250	343	530	650	380	190	-	-
JFRO 300 S	1.200	343	530	650	380	190	-	-
JFUO 370 L	2.250	415	600	650	450	190	46	-
JFUO 370 S	1.200	415	600	650	450	190	46	-
JFRO 370 L	2.250	415	600	650	450	190	-	-
JFRO 370 S	1.200	415	600	650	450	190	-	-
JFUC 280	1.800	400	484	1.840	120	190	46	-
JFRC 280	1.800	400	484	1.840	120	190	-	-
JFUC 315	1.800	425	509	1.840	130	190	46	-
JFRC 315	1.800	425	509	1.840	130	190	-	-
JFUC 355	1.800	460	549	1.840	150	190	46	-
JFRC 355	1.800	460	549	1.840	150	190	-	-
JFUC 400	1.800	506	593	1.840	185	190	46	-
JFRC 400	1.800	506	593	1.840	185	190	-	-
JFC 30	1.008	221	893	395	861	-	-	24
JFC 50	1.135	260	893	395	861	-	-	-
JFC 60	1.200	280	893	395	861	-	-	-
JFC 80	1.336	291	993	450	961	-	-	23
JFC 100	1.551	325	1.093	510	1.061	-	-	-

\* Unidirektionale Jetventilatoren JFUO/JFUC: Schutzgitter (Maß G) saugseitig, Ausblas-Leitblech (Maß F) druckseitig;  
Reversible Jetventilatoren JFRO/JFRC: beidseitig Ausblas-Leitbleche (Maß F).

## Erfahrung in Planung und Installation. **Weltweit.**

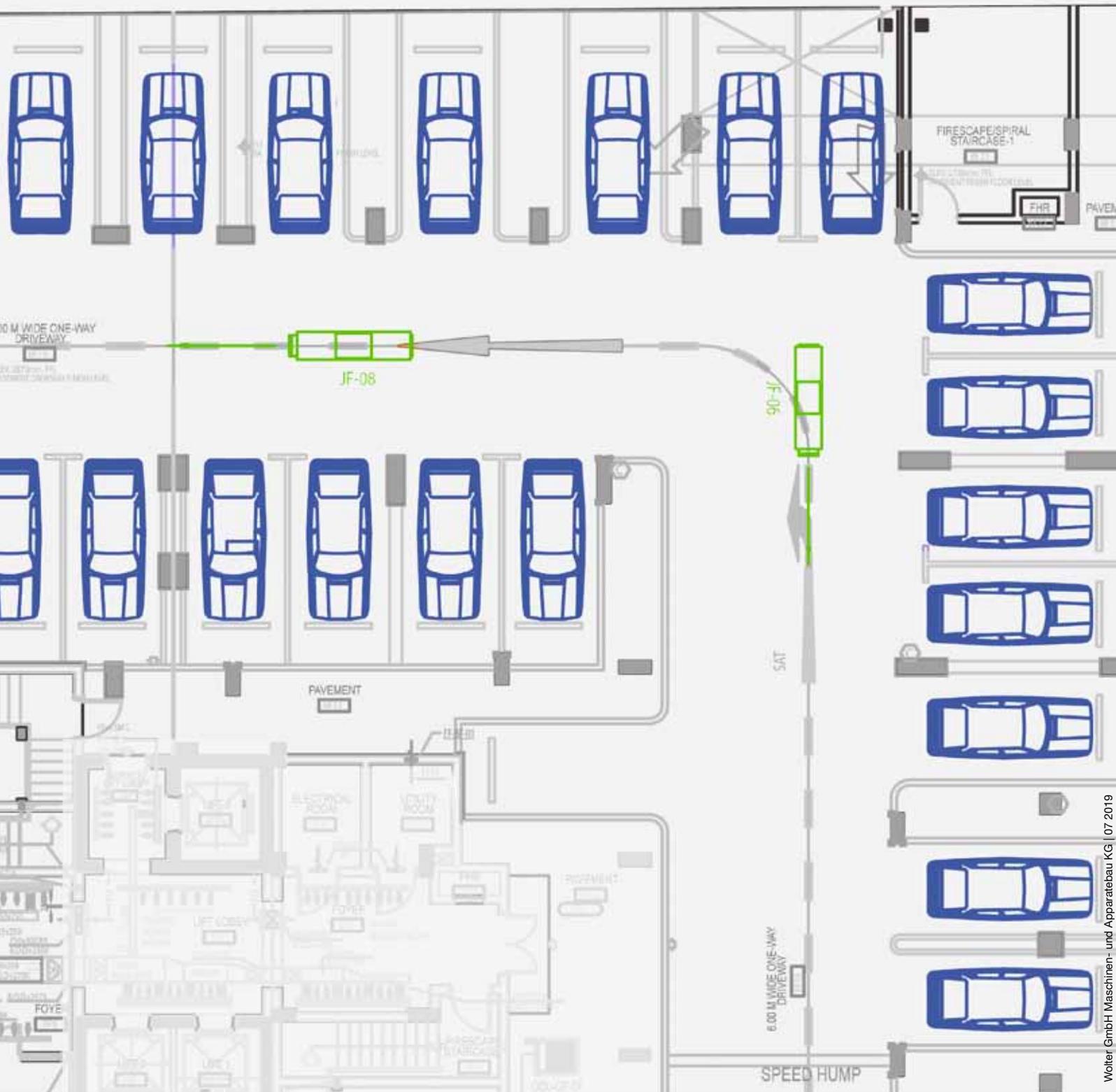
Erfahrung ist der Schlüssel zur erfolgreichen Projektierung und Umsetzung eines Jet-Belüftungssystems. Hier spricht unsere Referenzliste für sich. Profitieren Sie von dieser Kompetenz - sprechen Sie uns an oder senden uns Ihre Pläne. Für einen Gesprächstermin stehen Ihnen unsere Fachingenieure jederzeit gerne zur Verfügung.

### Ausgewählte Referenzprojekte (Stand Februar 2015).

Projekt	Standort	Anzahl Stellplätze (ca.)	Jahr	Projekt	Standort	Anzahl Stellplätze (ca.)	Jahr
BMW MITZ Phase 2	München	2.000	2008	Marienplatz-Galerie	Schwerin	150	2010
Porto Arabia - The Pearl	Doha, Qatar	2.000	2008	Baumax Shopping Center	Izmir, Türkei	235	2010
Airport Sabiha Gokcen	Istanbul, Türkei	4.000	2008	Neue Mitte	Ingelheim	450	2010
PalaisQuartier (MyZeil)	Frankfurt am Main	1.400	2008	Administration Building	Khartoum, Sudan	100	2010
Pendik Krea Shopping Center	Istanbul, Türkei	1.100	2008	Sparkasse	Nürnberg	110	2011
Shopping Forum	Istanbul, Türkei	2.300	2008	Zaailand Shopping Center	Leeuwarden, Niederlande	200	2011
Cambridge Mall	Medan, Indonesien	1.440	2008	Kai Tak Airport	Hong Kong, China	250	2011
212 Shopping Center	Istanbul, Türkei	4.000	2008	Mega Bangna Shopping Center	Bangkok, Thailand	4.200	2011
Yas Island	Abu Dhabi, VAE	1.450	2009	Festival City	Cairo, Egypt	5.600	2011
Cultural Village	Doha, Qatar	2.800	2009	Medimall Shopping Center	Rotterdam, Niederlande	700	2011
The Squire (Airrail Center)	Frankfurt Airport	630	2009	HDI-Gerling Versicherung	Hannover	300	2011
IKEA Shopping Center	Lodz, Poland	2.000	2009	Le Flair Condominium	Düsseldorf	230	2011
313@somerset Shopping Center	Singapore	230	2009	Toyota Center	Beirut, Libanon	350	2011
BluLotus	Istanbul, Türkei	450	2009	Buyaka Residence	Istanbul, Türkei	1200	2011
Decathlon	Istanbul, Türkei	865	2009	TAVG Iskenderpasa	Istanbul, Türkei	250	2011
St. Urbanus-Kirchplatz	Gelsenkirchen	160	2009	TG Am Forum	Günzburg	260	2011
Parkcity	Istanbul, Türkei	490	2010	TG Europaviertel Baufeld 2	Frankfurt am Main	200	2011
Spiegel Verlag	Hamburg	240	2010	Arena Park Shopping Mall	Istanbul, Türkei	850	2011
Ericuscontor	Hamburg	220	2010	Marriott	Baku, Azerbaijan	300	2011
Sign Hafenooffice	Düsseldorf	250	2010	Tarsus Corio Shopping Mall	Tarsus, Türkei	800	2011
Universitätsplatz	Fulda	220	2010	Hill Top Residence	Beirut, Libanon	400	2011
Retro	Bratislava, Slowakei	620	2010	TG Bahnhof Nord	Aschaffenburg	200	2011
Marmara Forum	Istanbul, Türkei	4.500	2010	Galleria Mall	Amman, Jordan	800	2011
Marka Spot	Istanbul, Türkei	270	2010	Maleiha Camp	Sharjah, VAE	1200	2011
Merter Metro	Istanbul, Türkei	210	2010	Buyaka Shopping Mall	Istanbul, Türkei	1200	2011
Europäische Zentralbank	Frankfurt am Main	650	2010	Metro Market	Samsun, Türkei	250	2011
IKEA	Berlin	380	2010	Fenerbahce Ulker Sports Hall Arena	Istanbul, Türkei	750	2011
Alexanderplatz	Berlin	600	2010	Metro Market	Istanbul, Türkei	300	2011
ECE Shopping Center	Oldenburg		2010	Metro Market	Dudullu, Türkei	100	2011
Paic an Clochar	Oranmore, Ireland	500	2010	Varyap Residences	Istanbul, Türkei	2500	2011
AKBATI Shopping Center	Istanbul, Türkei	3.500	2010	World Trade Center	Hong Kong, China	60	2011
Quartier Unterlinden	Freiburg	250	2010	Shek Pai Wan Public Housing	Macau, China	400	2011
PGGM Investments	Zeist, Niederlande	1.000	2010	Double Cove Lok Wo Sha	Hong Kong, China	550	2012
HDI-Gerling Versicherung	Hannover	620	2010	Renaissance Hotel	Bangkok, Thailand	240	2012
Metro Markt	Izmir, Türkei	230	2010	OC Futurum	Hradec Králové, Tschechische Republik	300	2012
Royal Breeze Buildings	Ras Al Khaimah, VAE	800	2010	E.ON Avacon	Salzgitter	100	2012
Millenium Hall Shopping Center	Rzeszow, Poland	1.000	2010	TG Stadthalle	Reutlingen	230	2012
Muratpas	Istanbul, Türkei	230	2010				

Projekt	Standort	Anzahl Stellplätze (ca.)	Jahr
Forty West	Kairo, Egypt	200	2012
Golden Park Batman	Batman, Türkei	300	2012
Beirut City Center	Beirut, Libanon	1400	2012
Tower 115	Bratislava, Slowakei	500	2012
Akasya Shopping Mall	Istanbul, Türkei	3500	2012
Tommy Shopping Center	Korcula, Kroatien	500	2012
Zlocien	Krakau, Poland	100	2012
City Centrum	Rzeszow, Poland	250	2012
Batorego	Poznan, Poland	150	2012
Mysliwska	Krakau, Poland	200	2012
Petrzalka City	Bratislava, Slowakei	100	2012
Akkoza C Block Residence	Istanbul, Türkei	350	2012
Autopia Car Center	Istanbul, Türkei	1200	2012
Bauhaus Kagithane	Istanbul, Türkei	500	2012
Bomonti Congress Center	Istanbul, Türkei	800	2012
Brewery Square	Dorchester, GB	150	2012
Buyukhanli Plaza	Istanbul, Türkei	500	2012
Crowne Plaza Oryatas	Istanbul, Türkei	500	2012
Dogus Oto Bursa	Istanbul, Türkei	550	2012
Dolphine Shopping Mall	Kocaeli, Türkei	400	2012
Heathrow Airport Terminal 2A	London, GB		2012
I.T.U. Teknokent	Istanbul, Türkei	670	2012
Kingston Riverside	London, GB	200	2012
Quartermile Q10 + Q20	Edinburgh, GB	200	2012
Vialand Theme Park	Istanbul, Türkei	4900	2012
Yasampark Residences	Izmir, Türkei	200	2012
Central Plaza Ram-Indra	Bangkok, Thailand	250	2012
Hilton Phuket Arcadia	Phuket, Thailand	220	2012
Amari Hua Hin	Hua Hin, Thailand	230	2012
AWHO	Noida, Indien	184	2012
Mall Of Indien	Gurgaon, Indien	2340	2012
Adobe	Noida, Indien	844	2012
Anant Raj	Gurgaon, Indien	133	2012
One Oasis Cotai South	Macau, China	100	2012
Macau CN4 Public Housing	Macau, China	150	2012
IKEA	Breslau, Poland	800	2013
Gaziantep Forum	Gaziantep, Türkei	1200	2013
Laurus Residences	Istanbul, Türkei	350	2013
Oxygen Tower	Noida, Indien	480	2013
Enovation Tower	Gurgaon, Indien	210	2013
City View	Bangalore, Indien	750	2013
Rymarska	Breslau, Polen	280	2013
Kminkowa	Breslau, Polen	270	2013
Ferrero	Belsk Duzy, Polen	210	2013
Akasya Shopping Mall	Istanbul, Türkei	180	2013
Soyak Soho	Istanbul, Türkei	380	2013
The Istanbul Residence	Istanbul, Türkei	2650	2013
The Istanbul Tunnel	Istanbul, Türkei		2013

Projekt	Standort	Anzahl Stellplätze (ca.)	Jahr
BRE Sienkiewiczza	Breslau, Polen	140	2013
Harmony Towers	Bursa, Türkei	1000	2013
Varyap Meridian I Blok	Istanbul, Türkei	920	2013
Mall of Istanbul	Istanbul, Türkei	9600	2013
PG Raadhuisplein	Drachten, Niederlande	800	2013
PG Q park Laakhaven Hol	Den Haag, Niederlande	1400	2013
Chmielna	Krakau, Polen	90	2013
Achrafieh 2030	Beirut, Libanon	650	2013
Dlugosza	Breslau, Polen	450	2013
Izmir Adnan Menderes Airport	Izmir, Türkei	180	2013
Gemini Park rozbudowa	Bielsko-Biala, Polen	944	2013
Metrogarden Shopping Mall	Istanbul, Türkei	900	2013
Bajan	Breslau, Polen	450	2013
Maslak Orjin Office	Istanbul, Türkei	1600	2013
Republika Shopping Mall	Kiew, Ukraine	4500	2013
Centrum Kongresowe	Krakau, Polen	355	2013
Varyap Plaza Commercial	Istanbul, Türkei	300	2013
Socar Tower	Baku, Aserbaidschan	950	2014
Istanbloom	Istanbul, Türkei	900	2014
Cairo Airport TB2	Kairo, Ägypten	2500	2014
Polat Holding Kagithane Office	Istanbul, Türkei	360	2014
PG Centrumsplan Dorpsv	Zuidhoorn, Niederlande	80	2014
Diyabakir Forum Shopping Mall	Diyabakir, Türkei	1500	2014
Efesan Port Logistic Center	Dilovasi, Türkei	1200	2014
Osiedle Batory	Posen, Polen	108	2014
Beirut Terraces	Beirut, Libanon	400	2014
Pullman Hotel	Dubai, VAE	90	2014
Presidential Palace of Turkish Republic	Ankara, Türkei		2014
King Abdulaziz Center for World Culture	Dhahran, Saudi Arabien	180	2014
Central Plaza West Gate	Bang Yai, Thailand	1550	2014
Namaa 75 Office Building	Kairo, Ägypten	290	2014
Kapital Dolapdere Office	Istanbul, Türkei	250	2014
Kapital Maslak Office	Istanbul, Türkei	250	2014
Mehmetcik Vakfi	Istanbul, Türkei	230	2014
Spot C Mall	Choueifat, Libanon	1400	2014
Lok Wo Sha	Hong Kong, China	200	2014
New HK Red Cross Headquarters	Hong Kong, China	30	2014
Yau Ma Tei Police Station	Hong Kong, China	30	2014
East Point City Commercial	Hong Kong, China	35	2014
68 Boundary Street	Hong Kong, China	20	2014
Sama Beirut	Beirut, Libanon	650	2015
Nowy Rynek	Jelenia Gora, Polen	399	2015
IKEA Bydgoszcz	Bydgoszcz, Polen	730	2015
Sukcesja Lodz	Lodz, Polen	1400	2015
Dubois Wroclaw	Breslau, Polen	77	2015
Quasar	Istanbul, Türkei	900	2015



Wolter GmbH Maschinen- und Apparatebau KG | 07 2019

Wolter GmbH  
 Maschinen- und Apparatebau KG  
 Am Wasen 11  
 D-76316 Malsch  
 T +49 (0) 72 04 / 92 01 0  
 F +49 (0) 72 04 / 92 01 11  
[www.wolter.eu](http://www.wolter.eu)  
[info@wolter.eu](mailto:info@wolter.eu)

