

Smarte Lösung für die sichere Rauchfreihaltung von Rettungswegen

In deutschen Städten lassen sich freie Flächen für neue Wohn- oder Nichtwohngebäude immer schwerer finden. Bürogebäude werden deshalb verstärkt in die Höhe gebaut und damit gilt für sie die Hochhausrichtlinie und hohe Brandschutzanforderungen. Ein Vorzeigeobjekt für sichere Rettungswege im Hochhaus ist der Neubau des Bürogebäudes der Firma Visteon in Karlsruhe. Die technische Umsetzung sämtlicher Vorgaben zeigt vorbildhafte Lösungsansätze für viele weitere Bauvorhaben.



Quelle: Helios Ventilatoren

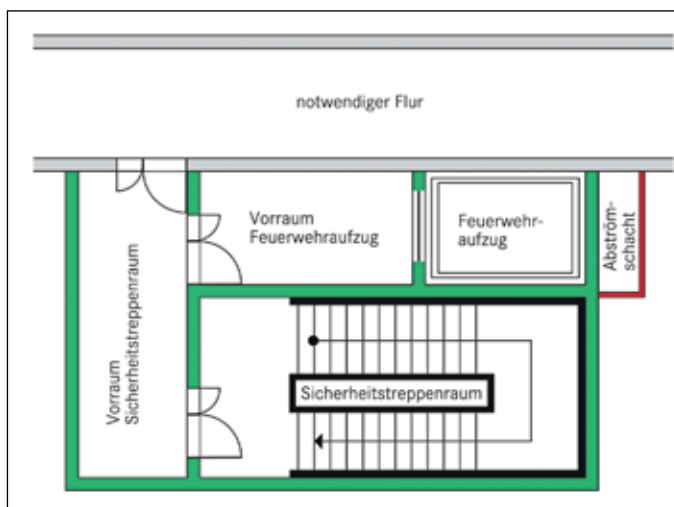
Außenansicht des Gebäudes der Firma Visteon in Karlsruhe

Sicherheitstuppenraum und Feuerwehraufzug im Gebäude

Sicherheitstuppenräume zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Brandfall für eine bestimmte Dauer nutzbar bleiben. Dies ist für zu rettende Personen und für die Feuerwehr lebensnotwendig. Mit einem Feuerwehraufzug können Ausrüstung und Personal zur Brandbekämpfung sicher und schnell in das jeweilige Geschoss gebracht werden. Über sichere Vorräume und den Feuerwehraufzug können zudem Personen, bei denen die Eigenrettung über den Sicherheitstuppenraum nicht möglich ist, in Sicherheit gebracht werden.

Mit insgesamt acht Etagen und einer Höhe von knapp über 25 m fällt das Bürogebäude der Firma Visteon unter die Anforderungen der Hochhausrichtlinie. Daher sind ein Sicherheitstuppenraum und ein Feuerwehraufzug gefordert. Die Büroräume schließen über einen notwendigen Flur und über einen Vorraum in den Geschossen an den innenliegenden Sicherheitstuppenraum an. Der Vorraum des Feuerwehraufzugs mündet in den Vorraum des Sicherheitstuppenraums. Eine solche Anordnung wird von Architekten zunehmend gewählt, um den Raum möglichst effizient zu nutzen.

Damit der innenliegende Sicherheitstuppenraum, der Feuerwehraufzug und die jeweiligen Vorräume auch im Brandfall rauchfrei und dadurch nutzbar bleiben, sind die folgenden und



Quelle: Helios Ventilatoren

Anordnung von Sicherheitstuppenraum, Feuerwehraufzug, Vorräumen und dem notwendigen Flur



Quelle: Helios Ventilatoren

Schaltschränke in der RDA-Technikzentrale im Untergeschoss

wesentlichen Anforderungen zu beachten (Hinweis: Die beschriebenen Anforderungen gelten speziell für dieses Gebäude):

- Es ist in jedem Geschoss jeweils ein Vorraum vor dem innenliegenden Sicherheitstuppenraum und vor dem Feuerwehraufzug anzuordnen.
- Die Erschließung der Nutzungseinheiten erfolgt über einen notwendigen Flur in den Geschossen.
- T30 RS Türen sind jeweils vor dem Sicherheitstuppenraum und dem Feuerwehraufzug sowie zwischen Vorraum und notwendigem Flur erforderlich.

Bautafel

Gebäude-Informationen

Nutzung: Bürogebäude

Nutzungseinheiten pro Geschoss: 3

Geschosse: 8

Höhe: 25,4 m

Sicherheitstreppenraum: 1 (mit eigenem Vorraum)

Feuerwehraufzug: 1 (mit eigenem Vorraum)

notwendiger Flur vor Vorraum: ja

Brandmeldeanlage: ja

Sprinkleranlage: nein



Quelle: Helios Ventilatoren

Einblasstelle Zuluft im Untergeschoss



Quelle: Helios Ventilatoren

Automatisch geöffnete Lichtkuppel an oberster Stelle des Sicherheitstreppenraums



Quelle: Helios Ventilatoren

Feuerwehraufzug mit motorisch betriebener Überströmöffnung zum Vorraum

Anlagentechnische Maßnahmen

Der Eintritt von Rauch in den innenliegenden Sicherheitstreppenraum, den Feuerwehraufzug und in die Vorräume muss mit Anlagen zur Erzeugung von Überdruck (Rauchschutz-Druckanlagen) verhindert werden. Da bei diesem Objekt nur ein innenliegender Sicherheitstreppenraum vorhanden ist, übernehmen betriebsbereite Ersatzgeräte bei Ausfall der Anlage die Funktion für die Aufrechterhaltung des Überdrucks. Die Redundanzanforderungen betreffen die Zuluftventilatoren für den Sicherheitstreppenraum (zwei Ventilatoren, parallel). Für den Feuerwehraufzug genügt ein Zuluftventilator. Die Durchströmungsgeschwindigkeit der Luft muss durch die geöffnete Tür des Sicherheitstreppenraums zum Vorraum und von der Tür des Vorraums zum notwendigen Flur mindestens 2,0 m/s betragen. Durch die geöffnete Vorraumtür des Feuerwehraufzugs muss sie mindestens 0,75 m/s betragen. Die maximale Türöffnungskraft

an den Türen des innenliegenden Sicherheitstreppenraums und der Vorräume darf, gemessen am Türgriff, höchstens 100 N betragen. Ein Mindestdruck von 15 Pa darf im Sicherheitstreppenraum und Feuerwehraufzug nicht unterschritten werden. Die Rauchschutzdruckanlage wird durch die Brandmeldeanlage automatisch ausgelöst. Sie muss den erforderlichen Überdruck nach Auslösung umgehend aufbauen. Das Gebäude benötigt eine Sicherheitsstromversorgungsanlage. Bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung übernimmt sie den Betrieb der sicherheitstechnischen Gebäudeausrüstung – insbesondere der Rauchschutzdruckanlage.

Aufbau und Funktionsweise der Rauchschutzdruckanlagen

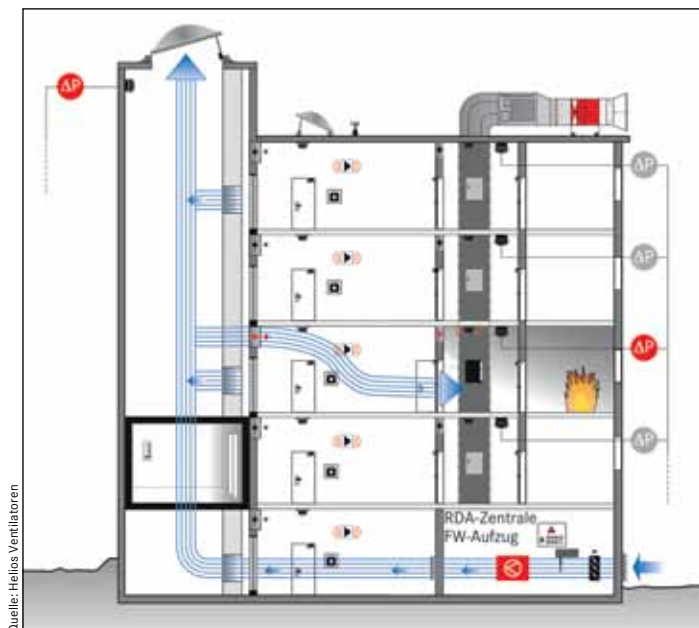
Die Zuluftventilatoren und die beiden Schaltschränke der Rauchschutzdruckanlagen sind in der RDA-Technikzentrale im Untergeschoss angeordnet. Es handelt sich um einen gesonderten Raum mit F90 Wänden. Bei Rauchdetektion werden die beiden Rauchschutzdruckanlagen durch die Brandmeldeanlage automatisch ausgelöst. Die Zuluftventilatoren befördern daraufhin frische Luft in den Sicherheitstreppenraum und in den Feuerwehraufzug.

1 Sicherheitstreppenraum

Im Untergeschoss des Sicherheitstreppenraums befindet sich eine Einblasstelle für die Zuluft. Dank der großflächigen Treppenraumgeometrie und des vorhandenen Treppenauges ist keine weitere Einblasstelle in anderen Geschossen notwendig. Über diese Einblasstelle wird im Brandfall ein Zuluftvolumenstrom von ca. 22.000 m³/h in den Sicherheitstreppenraum befördert. Über die automatisch geöffnete Lichtkuppel im obersten Geschoss erfolgt eine konstante Durchströmung des Treppenraums mit frischer Luft zur Verdünnung und Ausspülung eventuell eingedrungener Rauchgase. Der sich im Treppenraum aufbauende, geregelte Überdruck verhindert bereits in einer sehr frühen Phase ein Eindringen von Rauch und sorgt für die Rauchfreihaltung des Rettungswegs.

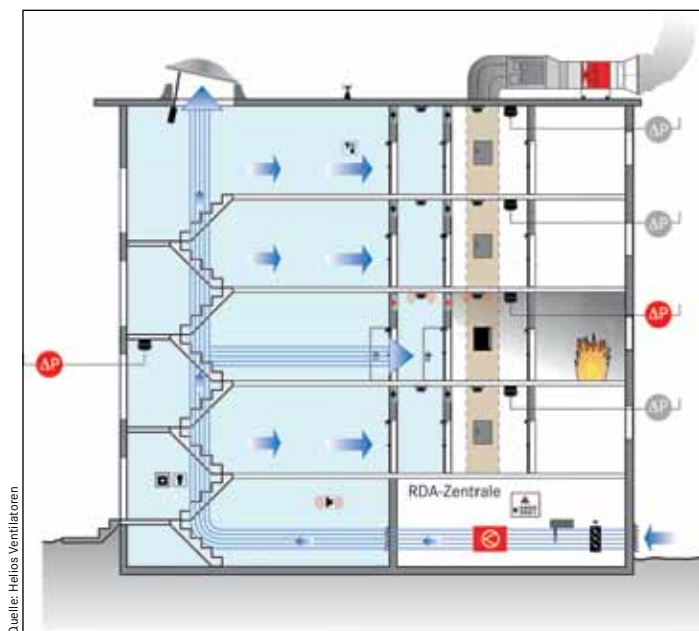
Die Rauchschutzdruckanlage öffnet zudem automatisch eine kontrollierte Abströmöffnung im Brandgeschoss, über die die Zuluft ins Freie entweicht. In diesem Bürogebäude wurde hierfür aus Platzgründen ein aktiv geregelter Abströmschacht eingesetzt. Die erforderliche Differenzdruckregulierung im Sicherheitstreppenraum erfolgt hierbei durch ein aktiv geregeltes System. Differenzdrucksensoren sorgen für eine permanente Aufnahme der Drucksituation im zu schützenden Bereich. Dadurch kann die Anlage auf sich verändernde Bedingungen reagieren und eine geordnete Rauchfreihaltung realisieren. Tür-Öffnungskräfte werden dadurch nicht überschritten.

Die Rauchschutzdruckanlage passt den Zuluftvolumenstrom der jeweiligen Situation an. Dies erfolgt durch eine Ansteuerung des Ventilators über einen Frequenzumrichter. Flüchtende Personen oder ein Feuerwehrangegriff bedingen das Öffnen und Schließen von Türen. Dies führt zu ständig wechselnden Druckverhältnissen im Treppenraum. Auf diese muss die Rauchschutzdruckanlage innerhalb kürzester Zeit (3 s) mit einer ausgefeilten Differenzdruckregulierung reagieren. Die Ausgangstür im Erdgeschoss hat einen besonderen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Anlage. Sie ist mit einem Obentürschließer ausgerüstet um sicherzustellen, dass sie bei Betrieb der Rauchschutzdruckanlage auch entgegen dem Überdruck sicher schließt. Dadurch wird eine unnötige Leckagefläche verhindert und der Überdruck kann im Sicherheitstreppenraum hergestellt werden. Die inte-



Quelle: Helios Ventilatoren

Schematische Darstellung einer Rauchschutzdruckanlage im Feuerwehraufzug. Hier dargestellt mit Zuluftscht im Feuerwehraufzug.



Quelle: Helios Ventilatoren

Schematische Darstellung einer Rauchschutzdruckanlage mit aktiv geregeltem Abströmschacht



Quelle: Helios Ventilatoren

Ventilator und Bypassregelklappe auf einem aktiv geregelten Abströmschacht

grierte Lüftungsfunktion der Rauchschutzdruckanlage erlaubt zusätzlich eine bedarfsgerechte Lüftung des Treppenraums bei hohen Temperaturen. Diese Funktion ist insbesondere bei innen liegenden Sicherheitstreppe n räumen zu empfehlen, da sie durch die Druckbelüftung über keine öffnenden Fenster verfügen.

2 Feuerwehraufzug

Die Rauchschutzdruckanlage des Feuerwehraufzugs verhindert durch den geregelten Aufbau von Überdruck das Eindringen von Rauchgasen in den Fahr schacht vom Feuerwehraufzug sowie in dessen Vorraum. Die Differenzdruckregulierung und die Zuluft von ca. 10.000 m³/h erfolgen analog der beschriebenen Technik des Sicherheitstreppe nraums. Die Rauchschutzdruckanlage öffnet automatisch eine Überströmöffnung im Brandgeschoss, so dass eine lufttechnische Verbindung zwischen Fahr schacht und Vorraum entsteht, über die der Zuluftvolumenstrom aus dem Fahr schacht in den Vorraum strömen kann. Die Überströmöffnung wurde mit einer Entrauchungsklappe ausgeführt, um eine Luftmenge von ca. 6.000 m³/h – selbst bei geschlossener Fahr schachttür im Brandgeschoss – in den Vorraum hinein strömen zu lassen.

Die Rauchschutzdruckanlage stellt beim Öffnen der Vorraumtür eine Durchströmungsgeschwindigkeit der Tür von mindestens 0,75 m/s her. Hierfür ist eine kontrollierte Abströmöffnung unabdingbar. Eine Rauchausbreitung in den Vorraum des Feuerwehraufzugs wird effektiv verhindert – der komplette Feuerwehraufzug und dessen Vorräume werden rauchfrei gehalten.

Abströmung durch aktiv geregelten Abströmschacht

Insbesondere bei hohen oder freistehenden Objekten, komplexen Gebäudegeometrien sowie bei Gebäuden in Regionen mit starkem Windaufkommen kann die kontrollierte Abströmöffnung nur selten über Fenster als Fassadenabströmung realisiert werden. In diesen Fällen ist ein Abströmschacht bei der Planung zu berücksichtigen. Dieser wird exklusiv für die Abströmung der Rauchschutzdruckanlage genutzt und funktioniert unabhängig von Windeinflüssen. Der Zuluftvolumenstrom wird bei dieser Form der Abströmung unmittelbar nach erfolgter Tür-Durchströmung, mittels vertikal verlaufendem Abströmschacht, abgeführt.

In der Raumfabrik Karlsruhe erforderten die Gebäudegeometrie und die innen liegende Anordnung des Flurs auch einen vertikalen Abströmschacht. Dieser grenzt direkt an den notwendigen Flur. Zwingend erforderlich ist die Ausführung des Schachtes mit entsprechendem Feuerwiderstand. Die Luft strömt durch Entrauchungsklappen in den jeweiligen Geschossen ein. Die Anlage muss sicherstellen, dass lediglich die Entrauchungsklappe im Brandgeschoss geöffnet wird. Alle sonstigen Szenarien, die ein Öffnen von weiteren Entrauchungsklappen in anderen Geschossen zur Folge hätten, sind in der Steuerung gesperrt.

Die geringen Platzverhältnisse für die Anlagentechnik und die Abströmschächte stellten die Fachplaner und Architekten vor eine besondere Herausforderung: Abströmschächte müssen in der Regel mit Querschnitten bis zu 1,50 m² ausgeführt werden, da für die Abströmung der gesamten Luftmenge nach der erfolgten Türdurchströmung lediglich der geringe Überdruck aus dem Treppenraum bzw. Feuerwehraufzug zur Verfügung steht. Um die Anforderungen an eine maximale Türöffnungskraft von 100 N einhalten zu können, werden meist Drücke von lediglich 30–40 Pa eingestellt. Dieser Überdruck muss ausreichen, um den Türdurchströmungsvolumenstrom von ca. 18.000 m³/h durch den Abströmschacht zu befördern. Große Schachtquerschnitte sind meist die unangenehme Fol-

ge. Um sie in diesem Bürogebäude nun deutlich kleiner ausführen zu können, kam ein aktiv geregelter Abströmschacht zum Einsatz. Die Abströmung erfolgt hier ebenfalls mittels eines vertikal verlaufenden Abströmschachtes. Dabei werden die Druckverluste der Luft durch einen Ventilator überwunden, der auf dem Schacht positioniert ist und die Luft aus dem Brandgeschoss absaugt. Mit dieser Technologie kann ein Abströmschacht (auch mit geringem Querschnitt) selbst in hohen Gebäuden vorgesehen werden. Eingesetzt wurde ein Ventilator der Temperaturklasse F300, der je nach Druckverhältnissen und Brandgeschoss mittels Frequenzumrichter geregelt wird. Zur präzisen Steuerung der Absaugung wird der Differenzdruck unmittelbar vor der Absaugstelle im notwendigen Flur gemessen. Daher ist in jedem Geschoss ein Differenzdrucksensor mit Druckabnahmestelle im notwendigen Flur zu installieren (Anbringung des eigentlichen Sensors jedoch im Vorraum). Von der Rauchschutzdruckanlage wird im Brandfall nur der relevante Sensor im Brandgeschoss ausgewertet. Um Druckspitzen bei sich öffnenden und schließenden Türen zuverlässig zu vermeiden, ist zwischen Ventilator und Abströmschacht eine schnellregelnde Bypassklappe angeordnet. Die Steuerung des aktiv geregelten Abströmschachtes befindet sich in einem separaten Schaltschrank. Bei der Einregulierung ist eine sorgfältige Abstimmung des Zuluftventilators und des Ventilators auf dem Abströmschacht notwendig, um stets die maximal zulässige Türöffnungskraft einhalten zu können. Die Abströmung aus dem Ventilator ist frei von brennbaren Gegenständen und für Personen

unzugänglich, da unter gewissen Bedingungen mit erhöhten Temperaturen an der Luftaustrittsstelle zu rechnen ist.

Fazit

Rauchschutzdruckanlagen haben sich in den letzten Jahren als zuverlässige Technik für die Rauchfreihaltung in Sicherheits-treppenträumen und Feuerwehraufzügen bewährt. Die genauen Anforderungen unterscheiden sich meist für die jeweiligen Gebäude, sind jedoch vorrangig z. B. in der Hochhausrichtlinie und der MVV TB beschrieben. Meistens sind individuelle Lösungen für eine optimale Anforderungserfüllung erforderlich. Daher sollten sich alle Beteiligten bereits in einer sehr frühen Planungsphase verständigen. Lösungen wie beispielsweise der aktiv geregelte Abströmschacht bieten Planern und Architekten viele Möglichkeiten und halten den Platzbedarf für die Anlagentechnik gering. Eine zuverlässige Anlagentechnik für ein hohes Maß an Sicherheit kann dadurch dezent, kostengünstig und unauffällig im Gebäude integriert werden. Futuristische, kreativ gestaltete Gebäude und die sicherheitstechnischen Anforderungen können clever kombiniert werden und sind kein Widerspruch in sich. 

Eine Information der Helios Ventilatoren GmbH + Co KG,
Villingen-Schwenningen

Firmenprofil siehe Seite 220

ZWICK

ARMATUREN GMBH

TRI-SHARK
100% REGELKLAPPE
100% DICHT



HIGH STANDARD VALVES
FOR NON-STANDARD CONDITIONS.

WWW.ZWICK-ARMATUREN.DE