

Moderne Rauchschutztechnik

DAS HERZSTÜCK DER FLUCHTWEGE

Die Entwicklung des Brandschutzes in den letzten Jahrzehnten gleicht einer Evolution. Während früher vor allem der bauliche Brandschutz im Fokus stand, hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass nicht nur das Feuer eine große Gefahr darstellt, sondern auch der Rauch. Für TGA-Planende und Architekten ist die **Druck-Belüftungs-Anlage (DBA)** zentraler Teil des anlagengestützten Brandschutzes. Sie ist ein komplexes System aus präziser Sensorik und kontrollierter Luftführung.

AUSSENANSICHT Officehome Rise



Ein Ereignis markiert einen schmerzhaften Wendepunkt in der deutschen Brandschutzgeschichte: Der Brand auf dem Düsseldorfer Flughafen im Jahr 1996.

Bei dieser Katastrophe verloren 17 Menschen ihr Leben – primär durch toxische Brandgase, die sich unkontrolliert ausbreiteten. Durch den dichten Rauch waren Fluchttüren nicht mehr erkennbar, teilweise erstickten die Opfer direkt vor den rettenden Ausgängen. In der retrospektiven Analyse wurde deutlich: Moderne Druck-Belüftungs-Anlagen (DBA), die Rettungswege aktiv rauchfrei halten, hätten in diesem Szenario maßgeblich zur Rettung von Menschenleben beitragen können.

Das Unglück fungierte als Katalysator für eine konsequente Weiterentwicklung der Anlagentechnik. Heute gilt der Grundsatz: Rettungswege müssen nicht nur baulich vorhanden, sondern im Ernstfall für die flüchtenden Personen auch tatsächlich nutzbar – also rauchfrei – sein.

DIE PHYSIK DER SICHERHEIT: WARUM ÜBERDRUCK DER BESTE SCHUTZ IST

Der entscheidende Wert einer DBA liegt im Prinzip der gerichteten Luftströmung. Durch die Anlage wird im Treppenraum kontrolliert ein höherer Luftdruck erzeugt als in der angrenzenden Brandetage. Sobald eine Fluchttür geöffnet wird, verhindert die ausströmende Luft das Eindringen von Rauch in den Rettungsweg. Der Rauch wird physikalisch „ausgesperrt“. Dies macht die DBA zum wichtigen Instrument für die Selbstrettung und den sicheren Angriffsweg der Feuerwehr.

Technisch gesehen erfolgt die Auslegung der DBA anhand von zwei Kriterien:

- **Druckkriterium:** maximale Türöffnungskraft am Türgriff aufgrund des Obentürschließers und des Betriebsdrucks der DBA: 100 Newton. Der maximal zulässige Druck der DBA wird anhand der Flächenkraft aufgrund des Betriebsdrucks berechnet. Durch Aufstellung des Momentengleichgewichts um die Türbänder wird die maximale Flächenkraft zur Einhaltung der Türöffnungskraft ermittelt.
- **Strömungskriterium:** mindestens 2,0 Meter pro Sekunde Luftgeschwindigkeit in der geöffneten Tür vom Treppenraum zur Brandetage; mindestens 0,75 Meter pro Sekunde Luftgeschwindigkeit in der geöffneten Tür vom Vorraum am Feuerwehraufzug zur Brandetage. Der erforderliche Volumenstrom in der geöffneten Tür wird durch Anwendung der Kontinuitätsgleichung ermittelt.

Aufgrund dieser Kriterien nehmen die Türmaße die zentrale Stellung in der Auslegung einer DBA ein:

- die Dimensionierung des Betriebsdrucks erfolgt anhand der Türblattmaße und
- das lichte Maß im Türrahmen ist für die Dimensionierung des Volumenstroms erforderlich. →



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG einer DBA im Treppenraum

DÜSSELDORF, PANDION OFFICEHOME RISE

Nutzung: Bürogebäude mit 2 Untergeschossen, Erdgeschoss und 18 Obergeschossen

Druckbelüftungsanlagen:

- **Feuerwehraufzug**
Volumenstrom: 22.700 Kubikmeter pro Stunde,
Ventilatoren: 2 × DN 630; 11,0 Kilowatt
- **Treppenraum**
Volumenstrom: 32.500 Kubikmeter pro Stunde,
Ventilatoren: 2 × DN 800; 11,0 Kilowatt
- **Türschleieranlage**
Volumenstrom: 27.000 Kubikmeter pro Stunde,
Ventilatoren: 2 × DN 800; 7,5 Kilowatt
- **Absaugung FWA**
Volumenstrom: 15.800 Kubikmeter pro Stunde,
Ventilatoren: 1 × DN 800; 4,0 Kilowatt,
Abströmung durch Entrauchungsklappen Fabrikat Priorit
- **Absaugung TRH+FWA**
Volumenstrom: 29.200 Kubikmeter pro Stunde,
Ventilatoren: 1 × DN 800; 11,0 Kilowatt,
Abströmung durch Entrauchungsklappen Fabrikat Priorit



BEISPIEL
redundante Zuluft-
ventilatoren
in Köln, Messecity
Rossio Ost 2

Zum so ermittelten Volumenstrom werden weitere Leckagen wie Türspalte, Überströmöffnungen und Hauptabströmung zugeschlagen. Die Leckagen werden mit Hilfe des Betriebsdrucks ermittelt.

DER ERNSTFALL: WENN TECHNIK DEN FLUCHTWEG SICHERT

Ein beispielhafter Ablauf in einem modernen Hochhaus verdeutlicht die Funktionsweise:

- Die Detektion: Ein Brand bricht beispielsweise in der 12. Etage aus. Die Brandmeldeanlage (BMA) erkennt die Gefahr und gibt den Impuls an die Steuerung weiter.
- Die Aktivierung: Innerhalb kürzester Zeit fährt die DBA den Druck im Treppenraum hoch. Leistungsstarke Ventilatoren fördern Frischluft in das Treppenhaus.
- Die Druckhaltung: Ein hochpräzises Regelsystem stellt sicher, dass der Druck ausreicht, um den Rauch zurückzuhalten, während gleichzeitig die maximale Türöffnungskraft von 100 Newton eingehalten wird. So bleibt die Fluchttür für Flüchtende bedienbar.
- Die Rettung: Die Bewohnerinnen und Bewohner können das Gebäude über ein garantiert rauchfrei gehaltenes Treppenhaus sicher verlassen.
- Der Löschangriff: Die eintreffenden Erstretter nutzen das rauchfreie Treppenhaus als gesicherten Zuweg. Beim Öffnen der Tür zur Brandetage löst der Luftstrom eine undurchdringliche Rauchwand auf, wodurch der Brandherd gezielt und unter besseren Sichtbedingungen gelöscht werden kann.

Neben den genannten Kriterien ist die Einhaltung der Regelzeiten essenziell: Der Aufbau des Betriebsdrucks muss innerhalb von 60 Sekunden erfolgen, der Ausgleich einer Druckänderung innerhalb von 3 Sekunden.

Um die geforderten Regelzeiten auf ein Minimum zu reduzieren, setzt das System von defumus auf eine Kombination präziser und hochmoderner Komponenten. Drucktransmitter erfassen die Drücke im Gebäude. Auf-

grund der geringen Messgrößen erfolgt die Messung im Relativverfahren: eine Referenzmessung an der Atmosphäre oder in einem neutralen Raum ermöglicht die Erkennung feinsten Abweichungen.

Die Druckregelung erfolgt durch Anpassung der Ventilator Drehzahl mit Frequenzumformern und Bremswiderständen. Der erforderliche Sollwert wird mit dem aktuellen Messwert der Drucktransmitter abgeglichen und die Ventilator Drehzahl angepasst. Die Bremswiderstände werden genau auf die eingesetzten Ventilatoren und Frequenzumformer angepasst. So werden selbst große Ventilatoren in kürzester Zeit auf eine niedrigere Drehzahl abgebremst.

Durch die Kombination und präzise Abstimmung von Ventilator, Frequenzumformer und Bremswiderstand begrenzt das System defumus die Regelzeiten auf Sekundenbruchteile. Dabei genießt das Schutzziel, die Rauchfreihaltung, stets die höchste Priorität: Mechanismen wie zum Beispiel Kaltleiter für den Motorschutz

SPEZIALISIERTE EXPERTISE

defumus aus Kerpen hat sich in der deutschen Brandschutzlandschaft einen Namen im Bereich der Druck-Belüftungs-Anlagen gemacht. Die Mitarbeitenden haben zum Teil mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Auslegung und Ausführung von Druck-Belüftungs-Anlagen. Das Unternehmen liefert Standardlösungen und individuell projektierte Systeme, die exakt auf die Anforderungen des jeweiligen Objekts zugeschnitten sind und blickt auf eine Vielzahl erfolgreicher realisierter Projekte in Wohn- und Bürogebäuden, Hochhäusern, Krankenhäusern und Tiefgaragen zurück.

Besonders geschätzt wird in Fachkreisen die Expertise an der Schnittstelle zwischen normativen Anforderungen und der praktischen Umsetzung auf der Baustelle. Die Qualität zeigt sich spätestens bei der Sachverständigenabnahme, wo die Präzision der Regeltechnik regelmäßig den hohen Sicherheitsstandard bestätigt.

gegen Überhitzen werden im Brandfall außer Kraft gesetzt, um die Nutzung von Rettungswegen so lange wie möglich zu gewährleisten.

Kern des Systems ist eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) der neuesten Generation, die das System überwacht und steuert. Zusätzlich überwacht die SPS sich selbst. Wird ein Fehler erkannt, wechselt das System automatisch auf eine rein hardwarebasierte Rückfallebene, die das System in einem gesicherten Betriebspunkt weiterbetreibt.

RAUCHFREIHALTUNG IN DER PRAXIS: DRUCKBELÜFTUNG IN DÜSSELDORF

In Düsseldorf wurden die Druckbelüftungsanlagen für das Bauvorhaben Pandion Officehome Rise ausgelegt und geliefert. Im Kern dieses insgesamt 21 Etagen zählenden Neubaus sind ein Sicherheitstreppehaus und ein Feuerwehraufzug integriert. Die Luft wird durch zwei Abluftschächte aus dem Gebäude abgesaugt. Die besondere Herausforderung liegt in der Auslegung bei geöffneter Eingangstür in den Treppenraum, wodurch der benötigte Volumenstrom stark ansteigt.

Die Lösung: Die Druckbelüftungsanlage verfügt über zwei Zuluftanlagen. Eine Zuluftanlage bläst als Türluftschleier in den Eingangsbereich ein, und die zweite Zu-

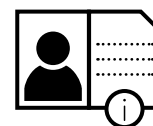
luftanlage setzt den Treppenraum durch den Zuluftschacht unter Druck.

Auf den Köpfen der Abluftschächte sind Absaugventilatoren eingebaut, die den hohen Druckverlust in der Abströmung ausgleichen. Die Ventilatoren sind in die Druckregelung eingebunden und werden durch Frequenzumformer angesteuert.

Das Gesamtsystem verfügt über zwei Hauptschränke (DBA-Treppenraum und DBA-Feuerwehraufzug) und die Komponenten auf den Etagen sind durch Etagensteuerzentralen verbunden. Das System ist mit einem BUS für den Datenaustausch verbunden.

FAZIT: DIE UNVERZICHTBARKEIT AKTIVER SYSTEME

Moderne Architektur und höchste Sicherheitsansprüche sind heute untrennbar miteinander verbunden. Druck-Belüftungs-Anlagen sind aus der zeitgemäßen Sicherheitstechnik nicht mehr wegzudenken. Sie fungieren als unsichtbare, aber hocheffektive Wächter, die im Ernstfall nicht nur Leben retten, sondern auch den wirtschaftlichen Fortbestand einer Immobilie sichern. In einer Zeit, in der Gebäude immer komplexer werden, stellt die aktive Beherrschung der Rauchgase den entscheidenden Unterschied dar. ←



Autoren:

Michael Pohl,
Marketing defumus
Rauchschutz-Technik
GmbH, Kerpen

Matthias Heffen,
Bachelor of Science
Projektingenieur
und Vertrieb, defumus
Rauchschutz-Technik
GmbH, Kerpen

Der Artikel wurde
mit Unterstützung
durch KI erstellt.



Feuerlöscher: Wartungskosten im Griff?

MINIMAX

MOBILE SERVICES

Behalten Sie volle Kontrolle über Ihre Wartungskosten und wählen Sie das Service-Vertragspaket, das zu Ihrem Unternehmen passt:

COMFORT: Vollwartung

Profitieren Sie von umfassenden Inklusivleistungen, automatischer Terminplanung und exklusiven Rabatten auf Neukauf und zusätzliche Services.

RENT: mieten statt kaufen

All inclusive: Feuerlöscher und Wartungsleistungen zum festen monatlichen Preis – ohne Investition, ohne Risiko, mit maximaler Planungssicherheit.

Jetzt handeln

Die EU hat ein Verbot PFAS-haltiger Schaumlöschmittel beschlossen (EU-VO 2025/1988). Steigen Sie jetzt auf PFAS-freie Feuerlöscher um.

Weitere Informationen unter:
www.minimax-mobile.com/wartung

Fordern Sie jetzt Ihr Angebot an!
040/251966-770 | beratung@minimax.de

