

Druck im Treppenhaus

Autor(en): **Matthaei, Andreas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **132 (2006)**

Heft 12: **Erneuert**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-107930>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

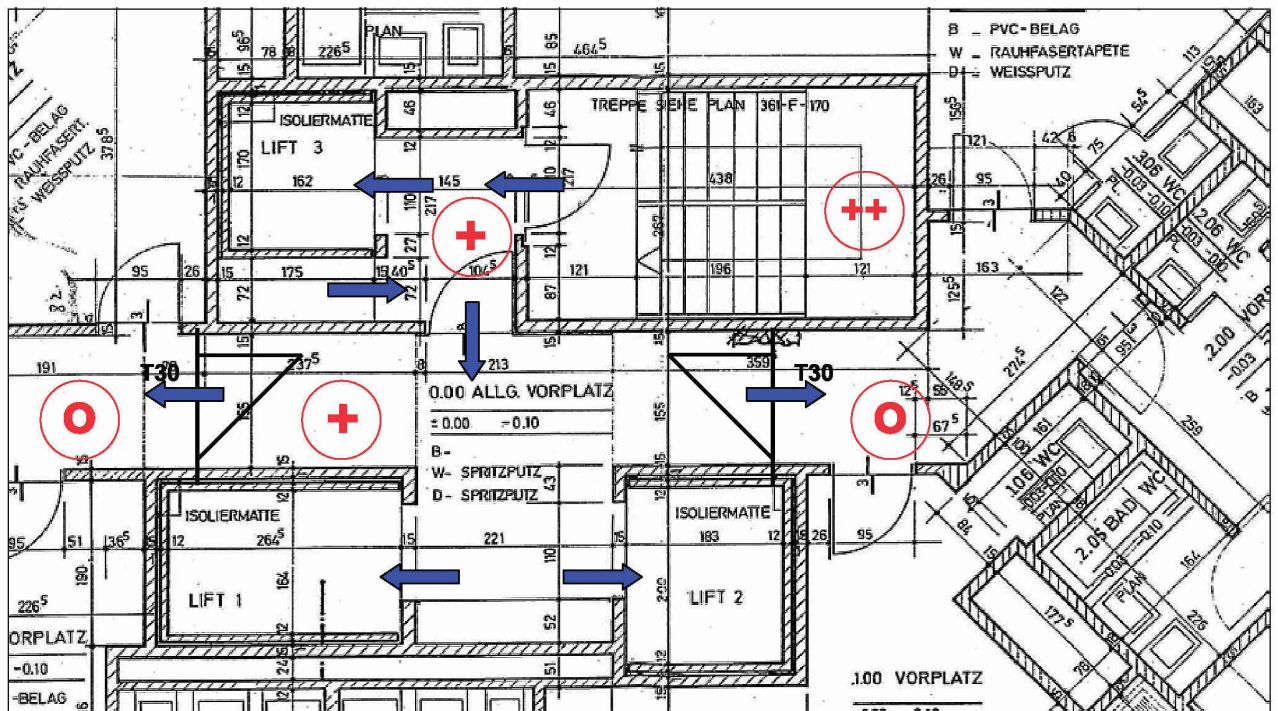
Druck im Treppenhaus



Im Brandschutz galt bis anhin das Prinzip, dass in einen Fluchtweg eintretender Rauch abgesaugt und weggeführt werden muss. Für gewisse bauliche Situationen verspricht aber eine Umkehrung der Denkweise mehr Sicherheit.

Aus einem Kellergeschoss zum Beispiel nimmt der Rauch mit einer Rauch- und Wärmeabzug(RWA)-Anlage im Fluchtweg denselben Weg nach oben wie eine flüchtende Person. Ebenso wird in einer RWA-entlüfteten Schleuse neben einem druckbelüfteten Treppenhaus der Rauch parallel zu flüchtenden Personen in die Schleuse gesaugt. Darüber hinaus besteht dann die Gefahr, dass die Türe zum Treppenhaus wegen der grossen Druckdifferenz nicht mehr geöffnet werden kann. Solche und ähnliche Beispiele haben zu einer teilweisen Umkehr in der Denkweise beim Schutz vor Rauch geführt. Es ist nicht in jedem Fall richtig, nur Rauch abzusaugen. Manchmal ist es besser, dafür zu sorgen, dass Rauch gar nicht in die zu schützende Zone eindringen kann.

Im Hochbau sind solche Systeme noch weitgehend unbekannt, angewendet werden sie hingegen schon seit einigen Jahren in unterirdischen Anlagen und Tunnels. Die als Fluchtwege nach oben führenden Treppenhäuser werden druckbelüftet, die Druckdifferenz wird über die Fluchttüren reguliert. Auch Querschläge zwischen Tunnelröhren werden seit einigen Jahren so belüftet.



2

1
Hochhaus Grünau in Zürich (Bilder und Pläne: Autor)

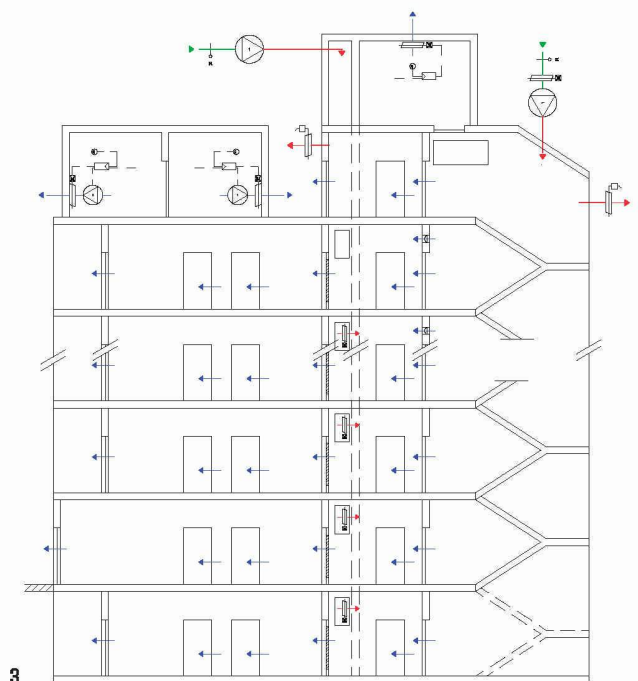
2
Grundriss Treppenhaus. Der Überdruck verdrängt den Rauch aus den Fluchtwegen

3
Querschnitt Treppenaus und Liftzone. Aus Platzgründen wurde bei dieser Sanierung die Lüftungsanlage auf dem Dach platziert

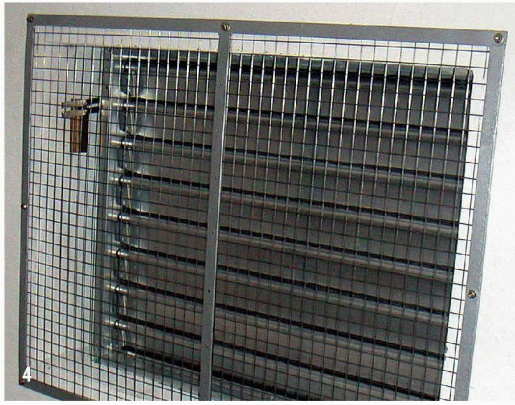
Rauch bleibt draussen

Lüftungsinstallationen zur Freihaltung von Schutz-zonen werden RVA (Rauchverdrängungsanlagen) genannt. Es existieren auch noch andere Begriffe: Druckbelüftung, Differenzdrucksystem oder Rauchschutz-Druckanlage. Allen diesen Systemen ist gemeinsam, dass versucht wird, durch einen Überdruck den Eintritt von Rauch in den Fluchtweg zu verhindern. Dabei kann allerdings nicht mit beliebig grosser Druckdifferenz operiert werden, denn diese wirkt in jedem Fall gegen die Fluchtrichtung und damit auch entgegen der Öffnungsrichtung der Fluchttüren. Die Druckdifferenz von gefährdeten Räumen zum Fluchtweg darf also höchstens so gross sein, dass die Türen noch geöffnet werden können.

In den bisherigen Publikationen und internationalen Normenentwürfen wird eine maximale Druckdifferenz von 50 Pa genannt. Bei einer 2m² grossen Fluchttüre ergibt sich damit eine theoretische Öffnungskraft von 50 N. Zu diesem Betrag muss allerdings noch die Stellkraft des Türschliessers dazugezählt werden.



3



4
**RWA-Klappe im Liftmaschinenraum in Druckhaltefunktion.
 Steuerung über Raumthermostat und Brandmeldeanlage**

5
**Geprüfte Druckklappe für Druckhaltung und Rückström-
 verhinderung**

Hohe Anforderungen an die Lüftung

Für die Gebrauchstauglichkeit des Fluchtweges ist die genaue Einhaltung des Überdrucks entscheidend. Die Lüftungseinrichtung ist also gefordert: Der vorgegebene Druck darf sich auch bei Störungen durch Öffnen und Schliessen von Türen nicht wesentlich verändern. Anfangs wurde versucht, die unverzichtbaren Regelklappen mit schnell laufenden Antriebsmotoren zu steuern. Die damit erreichbaren minimalen Laufzeiten von rund 10 s waren aber als Reaktion auf das Öffnen oder Schliessen einer Türe immer noch zu langsam. Als einzige mit der notwendigen Geschwindigkeit reagierende Klappen haben sich Überdruckklappen mit einstellbarem Gegengewicht herausgestellt. Diese reagieren automatisch auf Druckveränderungen, und die Definition einer Reaktionszeit wird hinfällig.

Brandschutzsanierung Hochhaus

Mit solchen Druckhalteklappen wurde kürzlich das rund 20 Jahre alte Grünau-Hochhaus in der Stadt Zürich ausgerüstet. Die bestehende RWA-Anlage in

den Schleusen zwischen Treppenhaus und Liftschächten (Bild 2) wurde in eine Druckbelüftungsanlage umfunktioniert.

Die Luftansaugung sollte idealerweise im Bereich des Zugangsgeschosses, möglichst ausserhalb des Trümmerebereichs, angeordnet werden. Aufgrund der baulichen Gegebenheiten war dies hier nicht möglich, die Lüftungsanlage wurde auf dem Flachdach installiert. Die Luftzuführung erfolgt zentral im obersten Geschoss. Die Messungen belegen, dass diese einfache und kostengünstige Luftzuführung durchaus tauglich ist. Mit einer aufwändigeren Luftzuführung in mehreren Geschossen, wie sie in verschiedenen Normentwürfen, z.B. prEN 12101-6:2004, nahe gelegt wird, wäre kein besseres Resultat erzielt worden.

Die Druckentlastungsklappe wiederum kann irgendwo im Treppenhaus platziert werden. Im vorliegenden Beispiel befindet sie sich ganz oben, weil nur dort eine Verbindung nach aussen besteht. Der Auftrieb im Treppenhaus hat übrigens auch bei kalter Witterung praktisch keinen Einfluss auf die Druckverhältnisse. Die Druckdifferenz von 50 Pa konnte in allen Geschossen auch bei Türbewegungen problemlos eingehalten werden.

In Absprache mit der Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ) wurde die Anlage auf die Einhaltung einer Abströmgeschwindigkeit von 1 m/s durch drei offene Türen ausgelegt. Das ergibt, bei einer Öffnungsfläche von je 2 m², eine Gesamtluftmenge von 6 m³/s. Zur Verstärkung der Belüftung in der Schleuse wird zusätzlich der neue Ventilator herangezogen. Die dazu eingesetzten Überströmklappen wurden vorher im Labor auf ihre Volumen-Druck-Kennlinie geprüft.

Erfolgreiche Rauchtests

Die Dimensionierung des Gesamtsystems und der Druckhalteklappen ist um einiges aufwändiger als die Auslegung einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage. Es müssen Nebenwege der Luftabströmung wie Lifttüren und Liftschächte wie auch bauliche Undichtigkeiten mitberücksichtigt werden. Dazu kommt der Einfluss von thermischen Schichtungen durch brandbedingt hohe Temperaturunterschiede. In den Liftschächten als eigentlichen Kaminen muss der Rauchabzug gewährleistet sein. Die dazu notwendigen Abschlussklappen werden im Winter via Raumthermostat geschlossen, sind aber so konzipiert, dass sie sich im Brandfall stromlos öffnen. Eine Ausnahme ist der Feuerwehrlift, der nach wie vor über eine RWA verfügen muss.

Nach dem Umbau wurde die Anlage im Beisein der GVZ und der Feuerwehr der Stadt Zürich mit einem Rauchgenerator erfolgreich getestet. Die Wirkung der Rauchverdrängung zeigte sich eindrücklich im Bereich der Liftvorplätze. Der anfänglich dichte Rauch wurde in kürzester Zeit verdünnt und verdrängt, das Treppenhaus selber war zu keiner Zeit verraucht, und die zulässigen Druckdifferenzen wurden nirgends überschritten.

Andreas Matthaer ist Leiter der Lüftungsabteilung im Ingenieurbüro Haerter & Partner in Zürich.
 a.matthaer@haerter-partner.ch