

Brand und Folgeschäden erreichen in Deutschland eine Gesamtbelastung der Wirtschaft in gigantischer Höhe von annähernd 10 Mrd. DM pro Jahr. Hinzu kommen die leidvollen Personenschäden, so daß die gesamte Volkswirtschaft beträchtlich belastet wird.

Wenn der vorbeugende Brandschutz versagt hat und es zum Brand kommt, fällt den maschinellen Rauchabzügen und dabei insbesondere den Entrauchungsventilatoren eine wichtige Aufgabe zu. Zur Sicherstellung der höchsten Zuverlässigkeit kann dies nur bedeuten, daß

ausschließlich Vorschriften und zertifizierte un-
 terschiedliche
 chungsventilatoren dürfen.

AIVC 11456

Entrauchungsventilatoren

(Anforderung, Bauarten, Bemessung¹⁾)

Gerhard Steiner, Waldenburg

Die Aufgabe baulicher und vorbeugender Brandschutzmaßnahmen mittels „Maschineller Rauchabzüge“ (MRA) ist es, diese Aufwendungen zu reduzieren und die Sicherheitsstandards für Personen und Sachwerte zu erhöhen. Maschinelle Rauchabzüge sind für den Brandfall Einrichtungen, die mittels Ventilatoren den Abzug von Brandgasen ermöglichen. Bei den hier eingesetzten Ventilatoren spricht man von Entrauchungsventilatoren, die auf der Abzugsseite eingesetzt werden und im Brandfall Brandgase fördern können.

Neben Entrauchungsventilatoren können in einer MRA-Anlage auch Zuluftventilatoren aus dem Standardbereich zur Anwendung kommen, um im Brandfall kalte Nachströmluft zu fördern und/oder einen Überdruck im Brandraum aufzubauen.

Anforderungen an Entrauchungsventilatoren

Damit Entrauchungsventilatoren im Brandfall den extremen Anforderungen standhalten, sind verschiedene, konstruktive Maßnahmen und Vorkehrungen in bezug auf die mechanische Festigkeit und die technische Beständigkeit der einzelnen Bauteile zu treffen. Dies trifft insbesondere auf die Laufräder, Antriebsmotoren und Lager zu. Im Detail soll hier nicht näher darauf eingegangen werden, da hierfür die Hersteller verantwortlich zeichnen. Wichtig ist aber, daß die Eignung und Zulassung in einer Testreihe nachgewiesen und mit einem Zertifikat bestätigt wird.

In der Vornorm DIN V 18232-6 über „Maschinelle Rauchabzüge“ (MRA) sind Anforderungen an Ventilatoren und andere Einzelbauteile sowie deren Eignungsnachweise definiert.

Grundsätzlich müssen die Bauteile einer MRA so beschaffen sein, daß die Funktion nicht durch Korrosion oder Alterung beeinträchtigt wird. Bei Aufstellung im Freien sowie bei Frostgefahr muß ausreichend Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse gewährleistet sein. Zur Beurteilung und Prüfung dieser Kriterien sind bei Innenaufstellung im Gebäudeinnenklima die Kondenswasserbildung und bei Außenaufstellung die üblichen Witterungseinflüsse zu berücksichtigen. Es ist ein Funktionszeitraum von zehn Jahren anzusetzen.

Wesentliche Kriterien bei den Anforderungen an Entrauchungsventilatoren sind die mögliche Temperaturbeanspruchung und die Dauer des Funktionserhaltes. Nach DIN V 18232-6 sind diese wie folgt festgelegt:

Maschinelle Abzüge der	Dauer des Funktionserhaltes	Temperaturbeanspruchung
Kategorie 1	> 30 min	300 °C ²⁾
Kategorie 2	5 min, anschließend > 45 min	ETK ³⁾ ⁴⁾ , anschließend konstant
Kategorie 3	> 30 min ⁵⁾	ETK ³⁾

Während der Brandprüfung muß gewährleistet werden, daß der Volumenstrom der Ventilatoren um nicht mehr als 5% absinkt (Bild 1). Außerdem ist die Stromzufuhr zum Ventilator 15 min. nach Beginn der Brandprüfung abzuschalten und bei Stillstand des Laufrades, spätestens jedoch nach 2 min. wieder einzuschalten (Bild 2). Mit letzterem wird die Umschaltung der Stromzufuhr von Netz- auf Notstrombetrieb simuliert. Es handelt sich dabei um sehr strenge Prüfkriterien, die sich in einer sehr hohen Zuverlässigkeit und Funktionsicherheit im Ernstfall niederschlagen.

Nach der vom Deutschen Institut für Bautechnik erstellten Bauregelliste B, Teil 2, benötigen Entrauchungsventilatoren im Einvernehmen mit den obersten Bauauf-



Gerhard Steiner ist Prokurist und Geschäftsbereichsleiter bei der Firma Gebhardt Ventilatoren in Waldenburg.

¹⁾ Der Beitrag wurde auf der 10. IVB-Veranstaltung zum Thema „Vorbeugender Brandschutz und Entrauchungssysteme in der Gebäudetechnik“ am 12. Februar 1998 in Berlin vorgetragen.

²⁾ Vorausgehend steiler Temperaturanstieg, maximal 5 min. bis zum Erreichen der angegebenen Temperatur.

³⁾ ETK: Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN 4102-2: 1977-09.

⁴⁾ Temperaturerhöhung über Anfangstemperatur nach 5 min. 556 K.

⁵⁾ Wird die Dauer des Funktionserhaltes für > 50 min. nachgewiesen, so gelten die Anforderungen der Kategorien 1 und 2 als erfüllt.

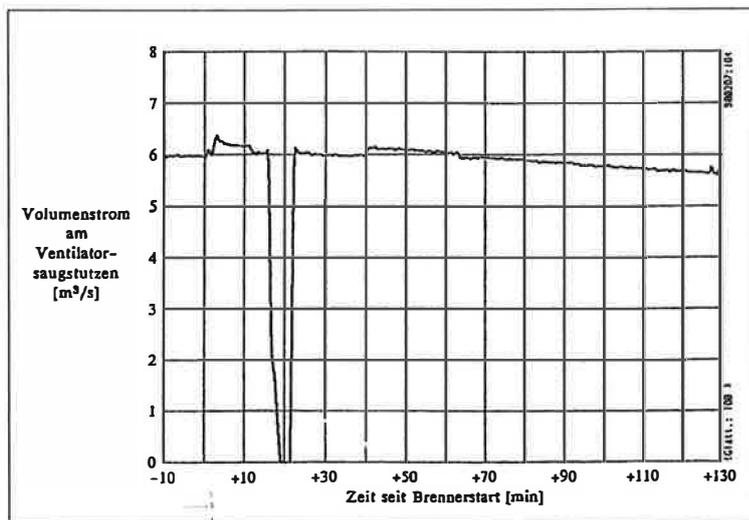


Bild 1 Kontrolle des Volumenstromes während des Brandversuches.

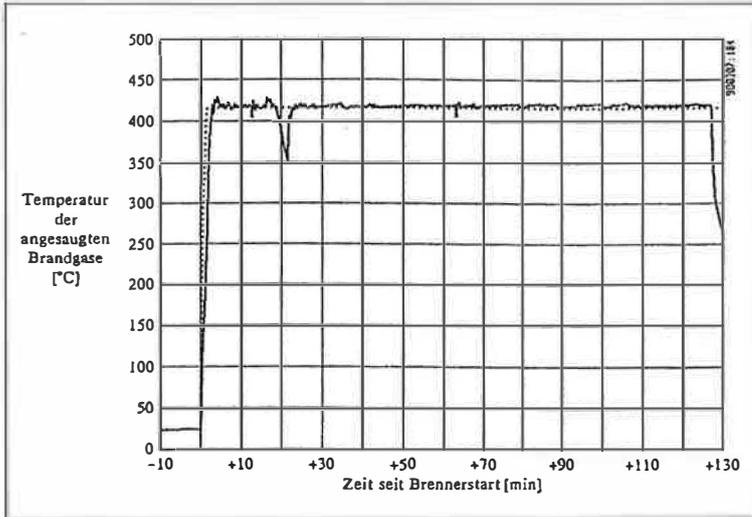


Bild 2 Temperatur – Zeit – Verlauf einer Brandprüfung mit kurzzeitiger Abschaltung nach 15 min.

sichtsbehörden zusätzlich zur CE-Kennzeichnung ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis und ein Übereinstimmungszertifikat durch eine anerkannte Zertifizierungsstelle. Diese sind zur Umsetzung der Vorschriften und EG-Richtlinien erforderlich.

Damit wird der Bedeutung Rechnung getragen, wie sie an Entrauchungsventilatoren zu stellen ist.

Parallel zu der deutschen Vornorm gibt es noch den europäischen Normvorschlag E DIN pr EN 12101-3. In diesem Normvorschlag sind verschiedene nationale Normen eingeflossen. Die Bemühungen um eine Harmonisierung mit den nationalen Normen führte zu folgendem Ergebnis in bezug auf die mögliche Temperaturbeanspruchung und die Dauer des Funktionserhaltes:

Anforderungen an Entrauchungsventilatoren nach E DIN pr EN 12101-3

Klasse	Temperatur °C	Dauer des Funktionserhaltes in min.
F200	200	120
F300	300	60
F400	400	120
F600	600	60
F842	842	30

Die Unterschiede der Temperaturen und Klassen auf deutscher und europäischer Ebene wird aus dem Diagramm im Bild 3 deutlich.

Bauarten Entrauchungsventilatoren

Wesentlichen Einfluß auf die Bauarten der Entrauchungsventilatoren nimmt der Aufstellungsort. Er wird unterschieden in einer Aufstellung

- außerhalb des Gebäudes
- innerhalb des Gebäudes, da wiederum
- außerhalb des Brandraumes
- innerhalb des Brandraumes.

Für eine Aufstellung außerhalb des Gebäudes eignen sich insbesondere

- Dachventilatoren (Bild 4)
- Radial - Wandventilatoren (Bild 5)
- Radialventilatoren (einseitig saugend)
- Axialventilatoren

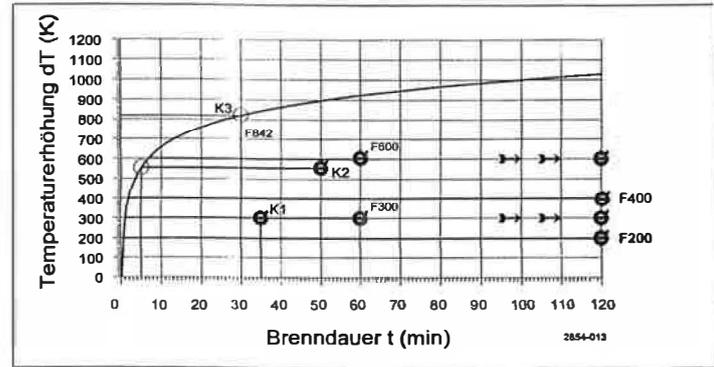


Bild 3 Unterschiede der Temperaturen und Klassen auf deutscher und europäischer Ebene.

Punkte K1 bis K3 nach DIN V 18232-6
 Punkte F200 bis F842 nach E DIN pr EN 12101-3
 Mit G gekennzeichnete Punkte werden mit Gebhardt Entrauchungs-Ventilatoren erreicht

Bei einer Aufstellung innerhalb des Gebäudes kommen zum Einsatz:

- Radialventilatoren (einseitig saugend) mit isoliertem Gehäuse (Bild 6)
- Radialventilatoren für Wandanbau und Montage im Brandraum (Bild 7)

Isolierte Ventilatoren dürfen während einer Prüfung keine höhe-



Bild 4 Gebhardt Entrauchungs-Dachventilator.

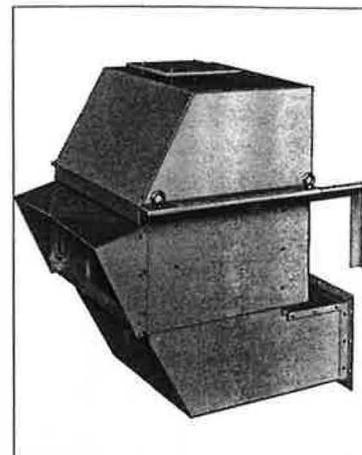
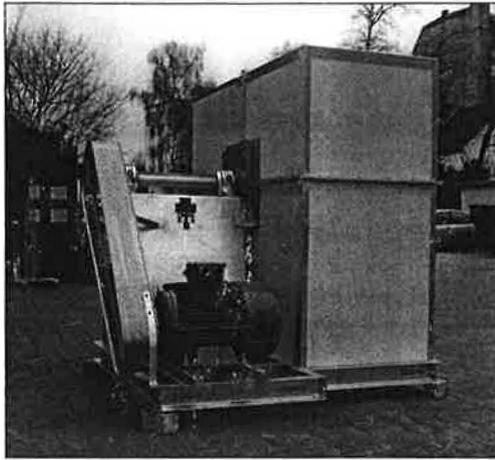


Bild 5 Gebhardt Entrauchungs-Wandventilator für Außenanbau.



**Bild 6 | Radialventilator
mit isoliertem Gehäuse.**

Bild: Eichelberger

ren Oberflächentemperaturerhöhungen als 140 K im Mittel bzw. keinen Einzelwert über 180 K aufweisen.

Zubehör und Einsatz Entrauchungsventilatoren

Die Funktionssicherheit einer MRA-Anlage ist nur dann gewährleistet, wenn auch ein optimal abgestimmtes und geprüftes Zubehörsystem in Abhängigkeit der Einbausituation verwendet wird. Insbesondere müssen

- Sockel für Dachventilatoren
 - flexible Anschlußstutzen zwischen Ventilator- und Kanalsystem
 - Schwingungsdämpfer
 - Fundamente und Unterbauten
- so beschaffen und eingesetzt werden, daß während der vorgesehenen Entrauchungsdauer ein Funktionserhalt sichergestellt ist. Aufstellungsrichtlinien werden in den Gutachten der autorisierten Prüfstellen genannt.

Eine besondere Bedeutung ist auch der Stromzuführung beizumessen. Es müssen mindestens Kabel mit Silikon- oder Teflonisolierung verwendet werden, die gegen mechanische Beschädigung geschützt verlegt werden und an keiner Stelle am Ventilatorgehäuse anliegen. Angebaute Reparaturschalter dürfen ebenfalls nicht unmittelbar am Ventilator befestigt werden, sondern sind auf Abstand zu setzen.

Bei multifunktionalen Verwendungen der Entrauchungsventilatoren ist darauf zu achten, daß eventuelle Motorschutzeinrichtungen im Brandfall außer Kraft gesetzt werden, damit es nicht zu einer ungewollten Abschaltung im Ernstfall kommt.

Bemessung Entrauchungsventilatoren

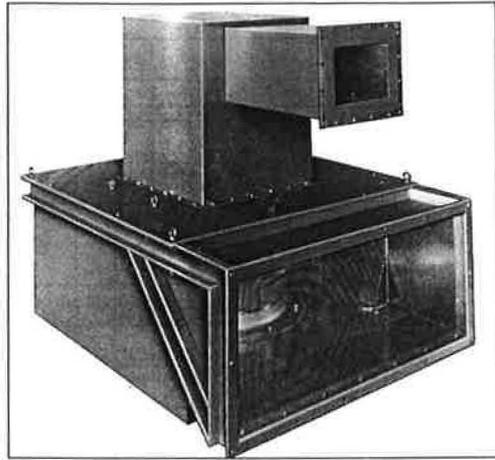
Bei der Bemessung und Festlegung der Anforderungen an Entrauchungsventilatoren gibt es große Unsicherheiten, weil bisher eindeutige Richtlinien und Vorgaben fehlen. In dem Entwurf DIN 18232-5 (Geltungsbereich für MRA in Räumen > 200 m² und lichten Raumhöhen > 3 m) sind jetzt Bemessungsrichtlinien enthalten, die mehr Rechtssicherheit bringen sollen.

Leider sind darin nicht alle Gebäudearten enthalten, sodaß noch weiterer Handlungsbedarf besteht, dieses Rechtsvakuum zu beseitigen.

Zusammenfassung

Planer, Behörden, Anlagenbauer und Komponentenhersteller tragen die Verantwortung dafür, daß die Ziele und Aufgaben von maschinellen Rauchabzügen umgesetzt werden:

Bild 7 | Gebhardt Radialventilator für Wandmontage (Innenanbau).



a) die Rettung von Menschenleben und den Erhalt von Sachwerten einschließlich der Bausubstanz durch Rauchfreihaltung von Flucht- und Rettungswegen

b) Unterstützung des Löschangriffes durch die Lokalisierung des Brandes

c) Umweltschutz durch Reduzierung von Löschschiäden und Brandfolgeschäden

Ordnungsgemäße Prüfungen nach den erläuterten Vorschriften durch zugelassene Prüfstellen und zugelassene Entrauchungsventilatoren geben die Sicherheiten, die zur Erlangung der Ziele erforderlich sind. [H 670]

Literaturangaben

- [1] DIN V 18232-6 1997-10
- [2] E DIN pr EN 12101-3 1997-07
- [3] DIN 4102-2
- [4] Bauregelliste B Teil 2