

Grundlagenversuche in der MA 39 - VFA

zum Thema "Kraft und Ausdehnung von Lüftungskanälen und deren Einwirkung auf Brandabschottungen und Brandschutzklappen"

Ing. Kurt Danzinger, Dipl.-Ing. Dieter Werner, Dipl.-Ing. Dr. Christian Pöhn
MA 39 - VFA - Bauphysiklabor

Nationaler Normenstatus

Zum Thema Brandabschottungen darf derzeit für Österreich folgender Normenstand wiedergegeben werden:

- ÖNORM M 7625
- ÖNORM M 7626
- ÖNORM B 3836

Wenngleich nur die ÖNORM B 3836 das eigentliche Thema Brandabschottungen behandelt, so ist dieses Thema aus der Sicht des Brandschutzes nur schwer von den Brandschutzklappen und Luftleitungen zu trennen. Alle drei Normen dürfen durchaus als schon in die Jahre gekommen bezeichnet werden. Dies vor allem deshalb, da insbesondere die Norm über Brandabschottungen genau genommen nur den Durchgang von Kabeln regelt und die Norm über Brandschutzklappen davon ausgeht, dass jede Brandschutzklappe eingemauert ist. Beide Fälle sind nur zu einem verschwindenden Prozentsatz gegenüber den in der Praxis vorkommenden Fällen anzutreffen. So kommen heute Brandabschottungen selbstverständlich auch im Zusammenhang mit Rohren und anderen Leitungen zur Anwendung. Darüber hinaus kommt ebenso selbstverständlich auch das Zusammenfallen von Brandabschottungen und Brandschutzklappen vor. Diesem Umstand Rechnung tragend, versuchte man vor einigen Jahren durch folgende Norm Hilfestellung zu geben:

- ÖNORM H 6031

In dieser Norm wurde der Versuch unternommen, Einbausituationen für Brandschutzklappen zu normieren. Dabei wurde folgende Fälle unterschieden:

- Einbau in eine massive tragfähige Wand oder tragende Decke
- Einbau mittels Weichschott

Die zweite Variante wurde dann noch in die Fälle mit und ohne Dehnungskompensation unterschieden, wobei für den Fall ohne Dehnungskompensation nur eine starre Verbindung mit einem umliegenden Bauteil als Lösungsweg angeführt wurde, ohne dem Nutzer auch ein geeignetes Instrument zur Dimensionierung in die Hand zu geben.

Diese Norm eröffnet auch die Möglichkeit, Brandschutzklappen in sogenannte Weichschotts einzubauen, dabei allerdings Maßnahmen zu treffen sind, die verhindern, dass im Brandfall die Brandschutzklappe just das Weichschott aus dem Umgebungsbauteil herausdrückt oder -zieht. Dazu ist es notwendig, die Kräfte zu kennen, die ein Lüftungskanal auf eine Brandschutzklappe und damit allenfalls auf das umgebende Weichschott bzw. die notwendige "starre Verbindung" ausübt.

Europäischer Normenstatus

Versucht man für die weiter oben angeführten nationalen Normen europäische Entsprechungen zu finden, so erhält man folgendes Ergebnis:

- ÖNORM EN 1366-1
- ÖNORM EN 1366-2
- ÖNORM EN 1366-3

Nun sind dies ausschließlich Prüfnormen. Auf die Schlussfassung des Teiles 3 der EN 13501 (Klassifizierungsnorm) warten wir derzeit noch. Nicht nur aus diesem Grund ist bislang auch die Umsetzung auf nationaler Ebene eher langsam vor sich gegangen. Dazu bedarf es eines kurzen Einschubes zur Erklärung der Notwendigkeit dieser Umsetzung. Grundsätzlich sind nationale Normen oder Teile dieser sobald zurückziehen oder entsprechend zu adaptieren, wenn sie dem Inhalt harmonisierter Europäischer Regelwerke entgegenstehen.

Grundsätzlicher Prüfaufbau

Um nun Kraft und Ausdehnung, die durch die Temperatureinwirkung auf Lüftungskanäle erzeugt werden, quantifizieren zu können, ergeben sich zwei Möglichkeiten:

· Numerische Berechnung der instationären Problemstellung vor dem Hintergrund der Unkenntnis exakter Übergangsbedingungen, die insbesondere im instationären Fall quantitativ außerordentlich groß zur Wirkung kommen.

· Experimenteller Nachweis in einem Brandversuch unter "worst-case"-Annahmen. Diese worst-case-Annahmen müssen zweierlei Umstände bewirken. Einerseits darf durch Durchhängen bzw. Ausweichen (Knicken) der Lüftungskanäle keine Kompensation von Kraft und Ausdehnung innerhalb des Ofens stattfinden und andererseits müssen übliche leichte Verformungen des Ofens als Gesamtaufbau unterbunden werden.

Beide diese Anforderungen wurden in Brandversuchen am 30. November 2004 und am 18. Februar 2005 in gleichsam öffentlichen Brandversuchen in der MA 39 - VFA durchgeführt. Wollte man sich vorerst auf einen Versuch beschränken, wäre die Abschätzung der auftretenden Kräfte notwendig gewesen. Die eingesetzten Kraftmessdosen (1 kN-Dosen) erreichten allerdings nach wenigen Minuten ihren Maximalausschlag und so musste auf eine Kraftmessung beim ersten Versuch verzichtet werden. Nach einer Reihe orientierender Versuche am Forschungssofen der MA 39 - VFA entschied man sich daraufhin zur Anwendung von 20 kN-Dosen für einen Folgeversuch.

Die Temperatureinwirkung bei beiden Versuchen war konform zur Europäischen Normenwelt der EN 1363, wobei die Temperaturmessung selbstverständlich mit Plattenthermometern erfolgte. Wie aus den Ausführungen der Firma Hilti auf der folgenden Seite ersichtlich wurden gleichermäßen Spiro-Rohre und rechteckige Luftleitungen verwendet. Diese wurden um ein Durchhängen bzw. Ausweichen zu verhindern, in unerhöht dichten Abständen abgestützt bzw. aufgelaert. Die Bilder 1 bis 3 zeigen den grundsätzlichen Einbau der Lüftungskanäle im Inneren des Ofens bzw. an der Stelle des Weichschotts.



Bild 1



Bild 2



Bild 3



Bild 4

Am Bild 4 sieht man die Kraftmessdose, wobei in der oberen linken Ecke ein Teil der Umfassungskonstruktion sichtbar ist, welche auf der brandabgekehrten Seite gleichsam die Null-Lage von Kraft- und Wegmessung darstellt.



Bild 5

Ebenso zeigt Bild 5 die Anbringung der Wegaufnehmer

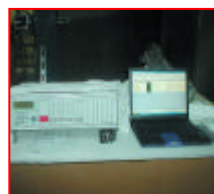


Bild 6

Bild 6 zeigt das Messsystem (HBM MGCPlus/Catman).

Allgemeine Erkenntnisse

Auf den Bildern 7 bis 9 sind die grundsätzlichen Ergebnisse grafisch zusammengestellt.

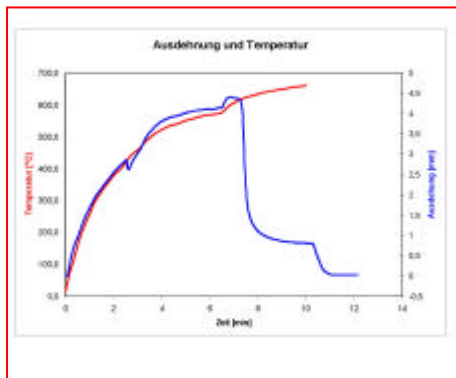


Bild 7

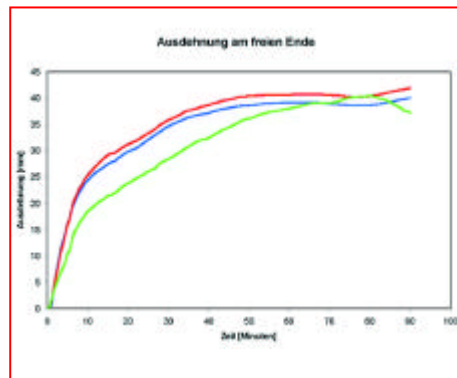


Bild 8

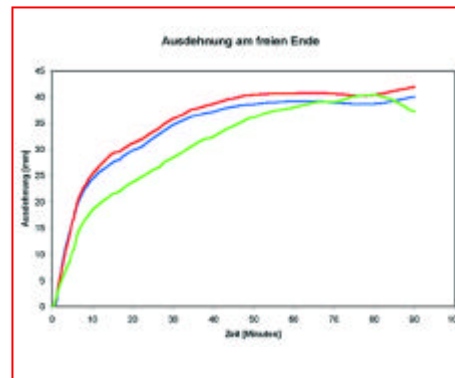
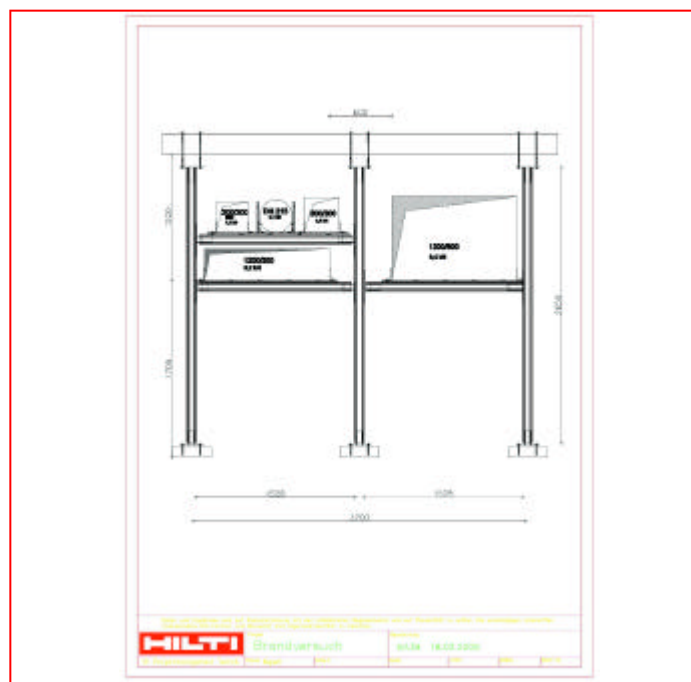
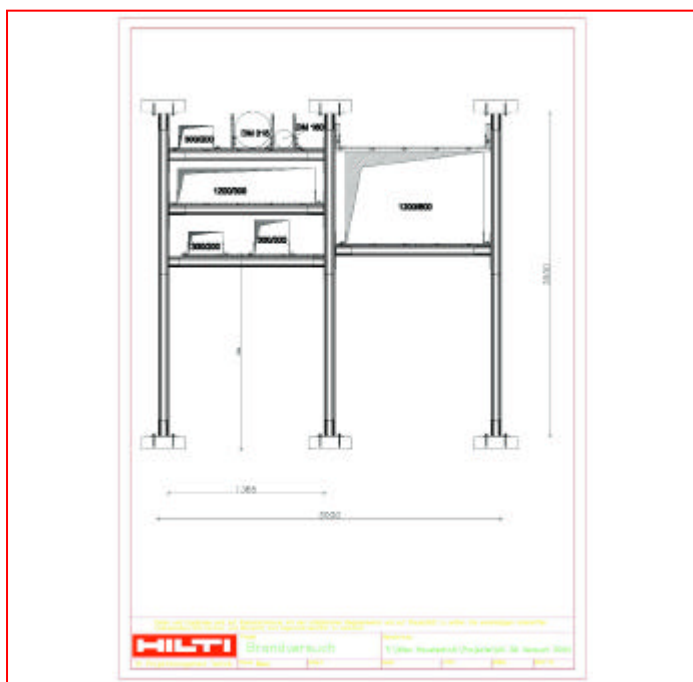


Bild 9

Daraus sind folgende Grundsätze ablesbar: Praktisch alle verwendeten Luftleitungen ergaben eine Elongation am freien Ende ohne Durchhäng- bzw. Ausweichmöglichkeit von ca. 40 - 45 mm. Die maximal auftretenden Kräfte der einzelnen Kanäle lagen im Bereich von einigen kN, wobei das Maximum bereits nach ca. 10 Minuten erreicht war. Naturgemäß ergaben sich für die größten Kanäle die größten Kräfte, was sich im Ergebnis jenes Kanales mit den Abmessungen

1200 mm x 600 mm widerspiegelt, welcher eine maximale Kraft von 9,5 kN aufbaute.

Aus beiden Tatsachen darf wohl der Schluss gezogen werden, dass entweder Kraftkompensatoren oder Dehnungskompensatoren vor einem Weichschott bzw. einer allfällig darin befindlichen Brandschutzklappe notwendig erscheinen, um die Funktionalität der brandschutztechnischen Einrichtungen aufrecht erhalten zu können.



Literatur:

ÖNORM B 3836: Brandverhalten von Bauteilen; Abschottungen von Kabeldurchführungen, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1984-12-01

ÖNORM M 7625: Lüftungstechnische Anlagen; Brandschutzklappen; Anforderungen, Prüfung, Normenkennzeichnung, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1985-11-01

ÖNORM M 7526: Lüftungstechnische Anlagen; Luftleitung mit brandschutztechnischen Anforderungen, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 1980-11-01

ÖNORM H 6031: Lüftungstechnische Anlagen; Einbau von Brandschutzklappen in Wände und Decken, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2000-12-01

ÖNORM EN 1366-1: Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 1: Leitungen. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2002-06-01

ÖNORM EN 1366-2: Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 2: Brandschutzklappen. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2002-06-01

ÖNORM EN 1366-3: Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 3: Abschottungen. Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2005-03-01 (voraussichtlich)

EN 13501-3: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen (in Vorbereitung)