

# Brandschutz in der Flachdachentwässerung von Stahltrapezdächern gemäß DIN 18234

## Verhinderung der Ausbreitung von Bränden durch Brandschutzelemente

Jens Göke, staatlich geprüfter Sanitärtechniker, Anwendungstechnik  
Dipl.-Ing. Dieter Brein, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Abb.1: Für das von Dallmer entwickelte Brandschutzelement für Dachabläufe in Stahltrapezdächern ist nach der bestandenen Brandprüfung entsprechend DIN 18234 der erforderliche Eignungsnachweis gegeben

Die Firma Dallmer, Hersteller von Entwässerungssystemen, hat in Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie umfangreiche Versuche über das Brandverhalten von Dachabläufen in großformatigen Stahltrapezdächern durchgeführt und analysiert. Ergebnisse zeigen, dass selbst kleine Dachdurchdringungen stark an der Ausbreitung von Bränden beteiligt sind, wenn das Feuer auf brennbare Dämmstoffe und Dachabdichtungen übergreift. Vorkehrungen für den vorbeugenden Brandschutz sind deshalb erforderlich. Für den Bau von Stahltrapezdächern gelten jedoch an-

dere Normen und Richtlinien als für Dächer mit Massivdecken. Entsprechend dürfen Brandschutzabschottungen, die nach DIN 4102 für Betondecken zugelassen sind, nicht für Trapezblechdächer verwendet werden. Für diesen Anwendungsbereich ist ein Nachweis über eine Brandprüfung nach DIN 18234 erforderlich. An der Forschungsstelle für Brandschutztechnik wurden nach dieser Norm Brandabschottungen für Flachdachabläufe untersucht, die durch den Dallmer entwickelt wurden. Durch diese bestandene Prüfung ist für die Brandschutzelemente der Eignungsnachweis entsprechend DIN 18234 gegeben.

**A**bläufe für Flachdachentwässerungen nehmen als kleine Bauteildurchdringungen großen Einfluss auf den Verlauf von Bränden im Bereich der Dachkonstruktion. Die heute für Industriehallen typische Dachkonstruktion besteht aus Stahltrapezblech, das durch eine Dämmung gegen Wärmeverluste und von einer Dachabdichtung gegen eindringendes Niederschlagswasser geschützt wird.

Besteht die Wärmedämmung aus einem brennbaren Material, bestimmt die Dämmung im Brandfall durch diese Eigenschaft die Brandweiterleitung unterhalb der Dachhaut wesentlich mit. Bei großflächigen Dächern wird aufgrund von Brandfällen, bei denen die Flachdachkonstruktionen wesentlich zur Ausbreitung der Brände beigetragen haben, von besonderen Risiken ausgegangen. Diese Risiken werden unter anderem bei Dächern gesehen, die unter den Geltungsbereich

der Industriebau-Richtlinie (IndBauRL) fallen<sup>[1]</sup>. Die Brandweiterleitung über Dachdurchdringungen kann katastrophale



Abb.2: Mit dem nach DIN 18234 geprüften Brandschutzelement werden die Anforderungen an Rohrdurchführungen gemäß der Industriebaurichtlinie erfüllt. Sowohl der Dachablauf als auch die weiterführende Entwässerungsleitung können dabei aus Kunststoff bestehen.

Ausmaße annehmen, wie ein Beispiel verdeutlicht: In einer Lagerhalle stapeln sich bis unter das Hallendach Kartonver-

packungen und in Verpackungsfolien eingeschweißte Produkte. Durch ein beschädigtes Elektrokabel fangen gebündelte Kartonagen Feuer. Über einen der Flachdachabläufe für die Dachentwässerung dringt das Feuer in die Dachkonstruktion und entzündet dort die brennbare Wärmedämmung und die Dachabdichtung. Die Feuerwehr kann nur noch versuchen, ein Übergreifen des Feuers auf angrenzende Gebäude zu verhindern, während das gesamte Lager bereits den Flammen zum Opfer gefallen ist.

Dieses mögliche Szenario eines folgenreichen Brandfalls zeigt, dass die Brandweiterleitung in Flachdachkonstruktionen zuverlässig verhindert werden muss.

Besonderes Augenmerk gilt hierbei der Dachdurchdringung, über die sich der Brand in das Stahltrapezblechdach ausbreiten und dort zu einem Flächenbrand führen könnte.

## GELTUNGSBEREICHE DER REGELWERKE

Bei der Planung von Bauteildurchdringungen – gleich ob durch Wände, Decken oder Dächer – muss generell die Frage nach damit verbundenen Brandschutzaufgaben gestellt werden. So gilt beispielsweise für den Einbau von Flachdachabläufen in Decken mit Anforderung an eine Feuerwiderstandsdauer (F30, F60, F90; entsprechend der jeweiligen Landesbauordnung), dass im Abstand bis 5 m von einer aufgehenden Außenwand mit Öffnungen (Fenster, Türen) der Durchtritt des Brandes zu verhindern ist. Außerhalb dieses Bereiches gilt das definierte Brandschutzziel, die Ausbreitung von Bränden über den Dachbereich zu begrenzen.

Während Durchdringungen von Decken und solche im Bereich von angrenzenden Gebäudeteilen – zum Beispiel für die Flachdachentwässerung einer großen Parkgarage – der Musterbauordnung (MBO) und der Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR) unterliegen, gelten für Dachflächen > 2500 m<sup>2</sup> im Industriebau auch für Stahltrapezdächer erhöhte Anforderungen. Die entsprechenden Regelungen werden durch die Industriebau-Richtlinie (IndBauRL) vorgegeben. Die Industriebau-Richtlinie gibt als Schutzziel vor, dass es durch die Verwendung von Bauprodukten nicht zu einer Verschlimmerung eines Brandfalls kommen darf. Der Entwicklung der DIN 18234 ging in diesem Zusammenhang die Fragestellung voraus, inwieweit die bestehenden Normen die Brandschutzproblematik der weit verbreiteten Bauweise von Industriedächern in Stahltrapezbauweise abdecken konnten. Auf diese Norm bezieht sich wiederum die Industriebau-Richtlinie. Aus der DIN 18234 ist darin unter anderem die Forderung übernommen, dass "im Bereich von Dachdurchdringungen (...) durch konstruktive Maßnahmen eine Brandweiterleitung zu verhindern" ist [2].

## FLACHDÄCHER BERGEN GEFAHR VON FLÄCHENBRÄNDEN

Nach Ergebnissen aus der Forschungsarbeit der Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) besteht eine der Pro-

blemstellungen darin, dass die Bauweisen von Stahltrapezdächern mit ihren unterschiedlichen Arten von Dachaufbauten im Regelfall nicht nach Feuerwiderstandsklassen klassifizierbar sind.

Neue Bauweisen und Materialien sowie zunehmende Größen von Bauteilen und Brandabschnitten haben dort zu der Erkenntnis geführt, dass die Betrachtung und Bewertung des Brandverhaltens nach DIN 4102-2 sowie DIN 4102-7 nicht auf großflächige Dächer übertragen werden kann. Untersuchungen haben ergeben, dass zum Beispiel die Temperaturbeanspruchung der Dachkonstruktion während des Brandfalls weit höher sein kann, als dies nach der Einheitstemperatur-Zeitkurve nach DIN 4102 Teil 2 der Fall ist

so verbreitet, weil sie neben einem schnellen Baufortschritt auch Vorteile wie große Spannweiten bei geringem Gewicht ermöglicht. Allerdings waren in einigen Fällen diese Dachaufbauten an einer großflächigen Brandweiterleitung beteiligt, die sowohl unterhalb als auch in Hohlräumen sowie oberhalb der Dachkonstruktion am Brandgeschehen beteiligt war – im Extremfall bis zum Totalverlust des Bauwerks [2].

## BRANDVERSUCHE WEISEN EIGNUNG VON DURCHDRINGUNGSBAUTEILEN NACH

Der Teil 4 der DIN 18234 befasst sich konkret mit der Fragestellung, welche Ursachen einer Brandweiterleitung zugrunde liegen und wie diese durch konstruktive

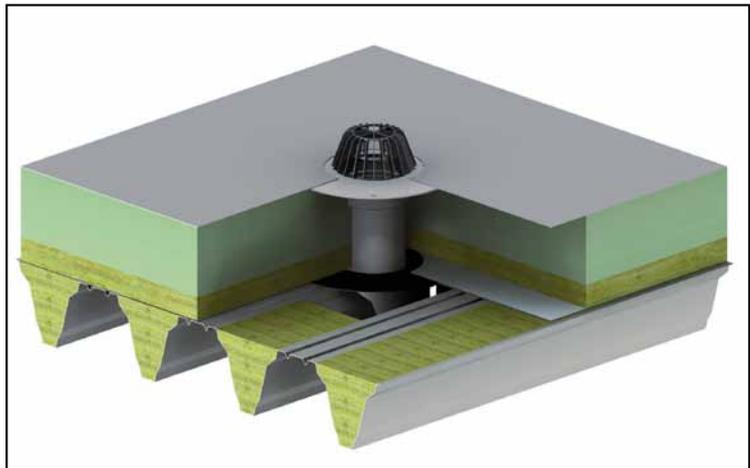


Abb.3: Flachdachabläufe für die Entwässerung von Stahltrapezdächern sind Bauteildurchdringungen, über die sich Brände von unten über brennbare Wärmedämmungen und Dachabdichtungen ausbreiten können. Ein Brandschutzelement schottet den Flachdachaufbau gegen Brandlasten ab.

(siehe Kasten auf S.3). Nahezu alle Baustoffe, die in Dächern der nach heutiger Bauweise erstellten Sonderbauten wie z.B. Industriehallen, Sport- und Veranstaltungsgebäuden, Flughafengebäuden oder Einkaufszentren verwendet werden, erfüllen im Regelfall nicht die Anforderungen, die an brandschutztechnisch klassisch klassifizierbare Dächer gestellt werden. Ein typisches Industriedach weist diesen Aufbau auf:

- ▶ Stahltrapezprofil,
- ▶ (brennbare) Dampfsperre,
- ▶ (brennbare) Wärmedämmung,
- ▶ brennbare Dachabdichtung.

Die Bauweise dieser Dächer ist deshalb

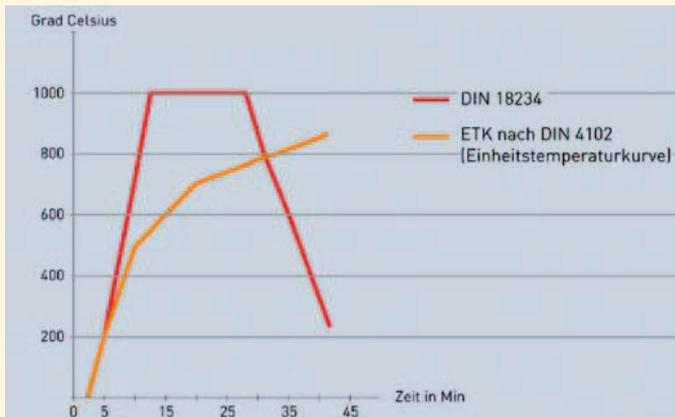
Maßnahmen verhindert werden können. An der Erarbeitung dieser Norm und ihrer folgenden Aktualisierungen hat die Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie maßgeblich mitgewirkt. Dort wurde bereits in den 1970er Jahren mit einer umfassenden Grundlagenforschung über das Brandverhalten großformatiger, geschlossener Stahltrapezdächer begonnen. Erfüllen Dächer die in DIN 18234 Teil 1 bis 4 beschriebenen Anforderungen, kann dadurch das Brandschutzniveau von großflächigen Dächern ohne klassifizierbare Feuerwiderstandsdauer erheblich verbessert werden [2]. Um die Eignung von Komponenten für Stahltrapezdächer zu beurteilen, führt

### Im Brandfall sind die ersten 20 Minuten entscheidend

Nach Untersuchungen durch die Forschungsstelle für Brandschutztechnik ist die Temperaturbeanspruchung des Daches bei einer Prüfung nach DIN 18234-1 lokal in den ersten 20 Minuten wesentlich stärker als nach der Einheitstemperatur-Zeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102 Teil 2.

Die ETK wird bei der Prüfung zur Klassifizierung des Feuerwiderstandes von Dächern verwendet, wobei jedoch nur die Eigenlasten berücksichtigt werden. Der Einheits-temperatur-Zeitkurve liegt eine Brandleistung von 250 kW/m<sup>2</sup> zugrunde, während die Brandleistung beim fortschreitenden Entstehungsbrand nach DIN 18234-1 bei 2000 kW/m<sup>2</sup> liegt.

### Temperatur-Beflammungskurven nach DIN 18234/DIN 4102



Gegenüber dem Verfahren nach DIN 4102-2 ist die Prüfung nach DIN 18234-1 auf eine bestimmte Fläche begrenzt. Die Prüfung nach DIN 18234-1 umfasst die ersten 20 Minuten der Vollbrandphase, weil Dächer in Stahltrapezbauweise nach dieser Zeit brandschutztechnisch versagen werden, sofern innerhalb dieser Zeit noch kein Löscheinsatz erfolgt ist. Das Sicherheitsniveau eines nach DIN 18234-1 geprüften Daches kann nicht mit dem Sicherheitsniveau von Bauteilen mit der Feuerwiderstandsklasse F 30 nach DIN 4102 gleichgesetzt werden, da den jeweiligen Normen u.a. unterschiedliche Brandbedingungen zugrundeliegen.

Nach DIN 18234 geprüfte Dächer weisen ein wesentlich verbessertes Verhalten im Vergleich zu den bis dahin gebräuchlichen großflächigen Dächern auf. Dies bedeutet gleichzeitig jedoch auch, dass nicht alle nach DIN 4102-2 klassifizierten Dächer automatisch die Anforderungen an ein nach DIN 18234 genormtes Dach erfüllen.

Quelle: Baulicher Brandschutz für großflächige Dächer – Kommentar zur neuen Fassung von DIN 18234; Autoren: Dipl.-Ing. Dieter Brein, Leiter der Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe (TH); Dipl.-Ing. Thomas Hegger, Geschäftsführer des Fachverbandes Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V. (FVLR); Veröffentlichung in Bauphysik 26 (2004), Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG.

die Forschungsstelle für Brandschutztechnik Brandversuche durch und bewertet anhand der Ergebnisse die Versagenskriterien. Hintergründe für die systematische Durchführung von Untersuchungen des Brandverhaltens von Stahltrapezkonstruktionen waren Brandfälle von Hallengebäuden, wo über Durchdringungen (z.B. Dachabläufe, oder Lichtkuppeln) austretende Brände zu einer Ausbreitung des Brandes führten und durch in der Folge

entstehende Sekundärbrände verheerende Schäden verursachten. Der Nachweis der Eignung erfolgt durch Brandversuche in Prüfständen, die in den Teilen 1 und 3 der DIN 18234 definiert sind.

Ein Beispiel für einen (verkleinerten) Prüfstand entsprechend DIN 18234-3 für die Bewertung der Brandschutzeigenschaften von kleinen Durchdringungen bis zu Abmessungen von 0,85 x 0,85 m ist in Abb.1 dargestellt.

### BRANDABSCHOTTUNG MIT GEPRÜFTEM BRANDSCHUTZELEMENT

Mit der umfangreichen Durchführung von Brandversuchen hatte sich der Hersteller Dallmer neben der Entwicklung von Brandschutzelementen auch den Anschlusspunkten zur Wärmedämmung zugewandt. Bei der Verwendung des Brandschutz-Rohbauelementes können somit künftig sowohl brennbare als auch nicht-brennbare Wärmedämmungen eingesetzt werden, Abb.3. Mit den Brandschutzelementen ergänzt Dallmer die bestehende Produktpalette an Dachabläufen und Zubehörteilen für die Flachdachentwässerung. Das umfangreiche Sortiment ermöglicht den Anschluss von nahezu jeder Dachbahn und jeder Art von Wärmedämmung an den Dachablauf. Die Dachentwässerung kann mit den Produkten des Anbieters als Freispiegel- oder Druckrohrentwässerung ausgeführt werden.

Zu den Ergebnissen der Forschungsarbeit zählt, dass geprüfte Brandschutzlösungen nach DIN 4102 für Massivdächer nicht den Anforderungen nach der DIN 18234 in Bezug auf das Brandverhalten gerecht werden. Für die Planung und Ausführung von Dachentwässerungsanlagen bedeutet dies, dass zur Bestimmung von Brandschutzmaßnahmen für Bauteildurchdringungen in Stahltrapezdächern die dafür geltenden Normen und Richtlinien mit zu berücksichtigen sind. Andererseits zeigen die Forschungsergebnisse auch, dass mit nur wenigen Modifikationen der üblichen Ausführung die Brandsicherheit wesentlich verbessert werden kann. Aufgrund dieser Erkenntnisse hat Dallmer ihre Brandschutz-Rohbauelemente weiteren Prüfungen an der Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie unterzogen. Beim Einbau von Flachdach-Regenwasserabläufen wird die Brandweiterleitung verhindert, indem der Dachablauf zusammen mit einem zum System gehörenden Brandschutzelement eingesetzt wird, dessen Eignungsnachweis durch eine Systemprüfung nach DIN 18234 gegeben ist. Für Flachdachabläufe zum Einbau in Trapezblechdächer hat der Hersteller als Anbieter von Entwässerungssystemen ein Brandschutzelement entwi-

ckelt, das nach DIN 18234 geprüft ist. In Modulbauweise können damit Dachabläufe aus Kunststoff in den Dimensionen DN 70, 100 und 125 mit einem Brandschutzelement zu einem nach DIN 18234 geprüften Dachablauf für den Einbau in Stahltrapezdächern erweitert werden. Die Brandabschottung erfolgt bei diesem System dadurch, dass der Metallkörper des Brandschutzelementes in den Ausschnitt im Trapezblech eingehängt und mit den zugehörigen Blechschrauben befestigt wird. Der Metallkörper enthält eine Quellstoffeinlage, die im Brandfall die Dachdurchdringung verschließt. In das einfach zu installierende Brandschutzelement wird der Dachablauf eingesetzt und von unten an die Entwässerungsleitung angeschlossen.

Ein wichtiger Aspekt ist hierbei die Flexibilität in der Materialauswahl für die weiterführende Entwässerungsleitung: Das von Dallmer entwickelte Brandschutzsystem ermöglicht, dass die Regenwasserleitung wahlweise mit nicht-brennbaren oder brennbaren Rohrwerkstoffen ausgeführt werden kann. Nach der aktuell geltenden Fassung der Industriebaurichtlinie sind die gestellten Brandschutzanforderungen ab einer Dachfläche von 2500 m<sup>2</sup> zu erfüllen.

Für die Bauplanung empfiehlt die Richtlinie zunächst die Entwicklung eines Brandschutzkonzeptes. Darin sollte mit berücksichtigt werden, dass spätere Nutzungsänderungen oder ein Anbau des Gebäudes zu veränderten Anforderungen führen können. Für die Auswahl der geeigneten Bauprodukte stellt sich für den verantwortlichen Bau- und Fachplaner deshalb vor allem die Frage, welchen Anforderungen diese entsprechen müssen. Durch die Industriebau-Richtlinie IndBauRL gehören Dächer nach DIN 18234 baurechtlich zu den auch ohne Einzelnachweis freigegebenen Dachaufbauten von Industriegebäuden. Damit ist auch mit Komponenten, die nach DIN 18234 geprüft wurden, die erforderliche Planungssicherheit gegeben.

#### Autoren

*Jens Göke, staatlich geprüfter Sanitärtechniker, Anwendungstechnik  
Dallmer Sanitärtechnik, Arnsberg*

*Fotos: Dallmer  
[www.dallmer.de](http://www.dallmer.de)*

*Dipl.-Ing. Dieter Brein,  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Leitung Forschungsstelle für  
Brandschutztechnik,  
Karlsruhe  
[www.ffb.uni-karlsruhe.de](http://www.ffb.uni-karlsruhe.de)*

#### Literaturhinweise:

- [1] Dämmstoffe im Dachbereich – Brandverhalten von großflächigen Dachflächen mit und ohne Durchdringungen, Hintergründe zur Normung und Klassifizierung; Dipl.-Ing. Dieter Brein, Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- [2] Baulicher Brandschutz für großflächige Dächer – Kommentar zur neuen Fassung von DIN 18234; Autoren: Dipl.-Ing. Dieter Brein, Leiter der Forschungsstelle für Brandschutztechnik am Karlsruher Institut für Technologie; Dipl.-Ing. Thomas Hegger, Geschäftsführer des Fachverbandes Lichtkuppel, Lichtband und RWA e.V. (FVLR); Veröffentlichung in Bauphysik 26 (2004), Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG.

# Allen Anforderungen gewachsen.

## Das Komplettprogramm von ISOVER.



### Minimale Energiekosten. Maximaler Brandschutz:

Das ISOVER Komplettprogramm aus Mineralwolle reduziert Energiekosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen konsequent – und bietet maximalen Brandschutz. ISOVER Technische Isolierung – Ihr perfekter Partner für die Haus- und Betriebstechnik.



Informieren Sie sich unter:  
[www.isover-technische-isolierung.de](http://www.isover-technische-isolierung.de)

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

So wird gedämmt