

Brandschutzmaßnahmen für Dächer

Merkblatt für die Planung und Ausführung



Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Brandschutzmaßnahmen für Dächer

Merkblatt für die Planung und Ausführung

Inhalt

1	Vorbemerkungen	4
2	Begriffe	4
3	Gefahrenbereich Dach	5
3.1	Brandeinwirkungen	6
3.2	Brandweiterleitung	6
4	Brandschutzmaßnahmen.	6
4.1	Dachbaustoffe und -bauteile	7
4.2	Dachdurchdringungen	7
4.3	Dachabschlüsse und -anschlüsse	8
4.4	Dacharbeiten	9
4.5	Weitere Brandschutzmaßnahmen	10
4.6	Besondere Dächer	10
5	Brandschutztechnische Anforderungen an Dächer	11
5.1	Bauordnungsrechtliche Anforderungen.	11
5.2	Bewertung der Feuerversicherer	12
6	Literatur / Quellen	13
6.1	Musterbauordnung (MBO) und Landesbauordnungen (LBO) sowie Sonderbauvorschriften.	13
6.2	GDV- und VdS-Publikationen	13
6.3	DIN-Normen	13
6.4	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln	13
6.5	Literatur	13
7	Anhang	14
7.1	Erlaubnisschein für Verlege- und Reparaturarbeiten mit offener Flamme auf Dächern	14
7.2	Bauordnungsrechtliche Anforderungen.	15

1 Vorbemerkungen

Das Merkblatt konkretisiert die brandschutztechnischen Anforderungen an Dächer - insbesondere industrieller und gewerblicher Gebäude - aus der Sicht der Feuerversicherung.

Grundsätzlich bedeutet die Brandgefahr insgesamt eine ernste existenzielle Bedrohung für industrielle und gewerbliche Betriebe. Eine Feuer- und Feuer-Betriebsunterbrechungs-Versicherung vermag zwar den materiellen Schaden eines Brandes auszugleichen; schwerer wiegen jedoch die nicht ersetzbaren Verluste, wie zum Beispiel solche an Leben, Gesundheit und der natürlichen Lebensgrundlagen sowie der Verlust vom Marktanteil oder die Abwanderung bewährter Mitarbeiter aufgrund längerer Betriebsunterbrechung.

Nach Schadenerfahrungen führen Brände, die sich über die Dächer der Industrie- und Gewerbegebäude großflächig ausbreiten und/oder weitergeleitet sowie ins Gebäudeinnere übertragen werden, häufig zum Totalverlust. Diesen und anderen Brandgefahren im Betrieb kann jedoch durch vorbeugende Brandschutzmaßnahmen wirksam begegnet werden. In den folgenden Ausführungen werden deshalb Anleitungen und Anregungen gegeben, durch die ein wirksamer Brandschutz für Dächer als unverzichtbarer Bestandteil der gesamten Baukonstruktion realisiert werden kann. Die gesetzlichen Auflagen von Baubehörden sowie die Forderungen von Gewerbeaufsichtsamtern und Berufsgenossenschaften bleiben dabei von diesem Merkblatt unberührt. Weitergehende Fragestellungen zu Brandschutzmaßnahmen bei besonderen Risiken sollen in jedem Fall mit den zuständigen Behörden und dem Feuerversicherer abgestimmt werden.

Dieses Merkblatt basiert auf den aktuellen Erkenntnissen im Brandschutz. Falls sich in der Bau- und Brandschutztechnik grundsätzliche Änderungen ergeben, ist beabsichtigt, dieses Merkblatt zu überarbeiten. Es gilt grundsätzlich für Dächer neu zu errichtender Gebäude. Brandschutzmaßnahmen für bereits bestehende Dächer sollten den Empfehlungen des Merkblatts im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten angepasst werden.

2 Begriffe

Als **Bedachungen** gelten nach DIN 4102-7 Dach- eindeckungen und Dachabdichtungen einschließlich etwaiger Dämmschichten sowie Lichtkuppeln oder auch andere Abschlüsse für Dachöffnungen. Eine "Harte Bedachung" ist gemäß DIN 4102-7 widerstandsfähig gegen Flug-

feuer und strahlende Wärme und entspricht damit einer häufig gestellten bauordnungsrechtlichen Anforderung.

Brandschutzlagen

Brandschutzlagen sind Schichten im Dachaufbau, die, wenn brennbare Wärmedämmung verwendet wird, eine Brandweiterleitung innerhalb des Dachaufbaus (von oben nach unten bzw. von unten nach oben) begrenzen.

Brennendes Abfallen (Abtropfen)

Bei brennbaren Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-B) kann es im Brandfall zum brennenden Abtropfen/Abfallen der Baustoffteile kommen. Diese Stoffeigenschaft wird nach DIN 4102-1 geprüft und gegebenenfalls im Verwendbarkeitsnachweis (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bzw. allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis) deklariert.

Glimmen, Nachglimmen

Die Verbrennung eines festen Materials ohne Flammenerscheinung, jedoch mit Lichtausstrahlung von der Verbrennungszone, wird als Glimmen, ein fortdauerndes Glimmen nach der Entfernung der Zündquelle als Nachglimmen bezeichnet.

Schwelen

Die langsame oxidative Reaktion eines festen Materials ohne Lichtausstrahlung, jedoch im allgemeinen mit Entwicklung von Rauch- und Temperaturanstieg, wird als Schwelen bezeichnet.

Einschalige Dächer, nicht belüftet (Warmdächer und Umkehrdächer)

Ein nicht belüftetes Flachdach besteht aus nur einer Dachschaale, wobei in der Praxis zwischen Warmdach und Umkehrdach unterschieden wird.

Ein Warmdach besteht im wesentlichen aus der tragenden Schicht (z.B. Massivdecke), der Wärmedämmung und der Dachabdichtung sowie einem eventuell erforderlichen Oberflächenschutz gegen Witterungseinflüsse (z.B. Kiesschüttung); diese Schichten liegen direkt aufeinander.

Bei einem Umkehrdach liegt dessen Wärmedämmung im Gegensatz zu einem Warmdach über der Dachhaut. Hierdurch wird die Dachhaut vor extremen thermischen und mechanischen Einwirkungen geschützt.

Zweischalige Dächer, belüftet (Kaltdächer)

Ein belüftetes Flachdach, das in der Praxis auch als Kaltdach bezeichnet wird, besteht aus

- der als Witterungsschutz dienenden oberen Dachschale mit Dachhaut,
- der unteren Dachschale mit Wärmedämmung und
- dem zwischen den beiden Schalen angeordneten Hohlraum mit ausreichenden Be- und Entlüftungsöffnungen zur Abführung der Bau- und Nutzungsfeuchte.

3 Gefahrenbereich Dach

Dächer nehmen unter Brandschutzgesichtspunkten eine besonders wichtige Stellung bei der Konzeption eines Gebäudes ein; bei ihrer Planung und Ausführung müssen deswegen brandschutztechnische Aspekte berücksichtigt werden.

Im Gegensatz zu Satteldächern mit ihren Eindedkungen aus Dachsteinen sind Flachdächer industrieller und gewerblicher Gebäude aufgrund ihrer Größe und Ausführung oft intensiv am Brandgeschehen beteiligt.

Im Industrie- und Gewerbebau setzen sich zunehmend leichtere Konstruktionen durch, die baulich schnell und wirtschaftlich zu realisieren sind. So entstehen nunmehr Gebäude mit Dachschalen,



Abb. 1: Großflächige Brandausbreitung auf einem Dach



Abb. 2: Flammenüberschläge durch Dachdurchdringungen

wie z.B. Stahltrapezprofilbleche, die keine ausgewiesene Feuerwiderstandsdauer haben. Diese Bauweise erlaubt großzügige Gesamtkonstruktionen, die zudem bei großflächigen Produktions- und Lagergebäuden sowie funktionellen Einkaufszentren derzeitiger Stand der Technik sind.

Bei Sanierungsarbeiten unter Verwendung offener Flammen können jedoch erfahrungsgemäß häufig Dachbrände entstehen. Analysen sowohl von Großbränden als auch von Brandversuchen bestätigen, dass schon relativ kleine Entstehungsbrände bei den oben genannten Dachkonstruktionen und -ausführungen in wenigen Minuten zu einer schnellen, oft explosionsartigen Brandausbreitung über das gesamte Dach mit Brandweiterleitung in das Gebäudeinnere führen können.

Dies liegt in erster Linie an den Brandeinwirkungen mit teils hohen Brandlasten aus den Gebäuden heraus, den Dachkonstruktionen und den verwendeten Baustoffen.



Abb. 3: Flammenüberschläge durch Öffnungen in Außenwänden auf die Dachoberseite



Abb. 4: Arbeiten mit offenem Feuer auf einem Dach – So nicht!

Hat ein Brand erst einmal ein Dach großflächig erfasst, muss in der Regel mit einem Totalschaden des betroffenen Gebäudeabschnittes gerechnet werden. Sind zudem Brandwände und Komplextrennwände im Dachbereich nicht ordnungsgemäß ausgeführt, breitet sich der Brand auch auf andere Gebäudebereiche aus.

3.1 Brandeinwirkungen

Dächer können je nach den Brandentstehungsorten unterschiedlichen Brandeinwirkungen ausgesetzt werden:

- 1) Bei einem **Brand im Gebäudeinneren** erreichen leichte Dachschalen aus Metall als gute Wärmeleiter sehr schnell hohe Temperaturen. Dadurch können thermoplastische Dachbaustoffe, wie z.B. Klebmassen, Wärmedämmung oder Abdichtung, ausgasen und schmelzen. Auf ihren Flammpunkt bzw. ihre Zündtemperatur gebracht, werden diese auch auf der Dachoberseite gezündet. Bei nicht sachgemäß ausgebildeten Anschlüssen von Dachdurchbrüchen (Entwässerung, Belichtung) kann eine Brandeinwirkung auf das Dach durch diese Öffnungen erfolgen.
- 2) Bei einem **Brand durch Feuerarbeiten auf der Dachfläche** selbst, z.B. durch Unachtsamkeit bei der Verwendung von offenen Flammen (Propangasbrenner) zur Verlegung und Reparatur der Dachabdichtungsbahnen greift Feuer auf die Dachfläche über und setzt diese in kurzer Zeit in Brand. Bauphysikalisch bedingt unterliegen Flachdächer ohne Oberflächenschutz einem höheren Reparatur- bzw. Sanierungsaufwand als Flachdächer mit Oberflächenschutz (z.B. Kiesschüttung).
- 3) Bei einem **Brand in der Nachbarschaft** ist auch bei Verwendung von gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähigen Bedä-

chungen nicht sichergestellt, dass die Brandeinwirkungen beherrschbar sind. Dies gilt nur so lange, wie die reale Brandbelastung das Prüfszenario nicht wesentlich übersteigt. Es muss grundsätzlich immer die Gefahr eines Feuerüberschlags aufgrund der Lage und Anbindung der Nachbargebäude kritisch betrachtet werden.

3.2 Brandweiterleitung

Bei Dächern kann die Brandausbreitung auf der Dachoberseite erfolgen und dann durch ungünstige Windverhältnisse beschleunigt werden. Entlang der Dachunterseite kann es zur Zündung der Dachkonstruktion und der über die eventuell vorhandenen Dachhohlräume weiträumig verteilten brennbaren Zersetzungsgase (Pyrolysegase) kommen.

Speziell bei Dächern mit Dachschalen aus Stahltrapezprofilblechen nach DIN 18807 kann es bei brandschutztechnisch ungünstigen Schichten im Brandfall schnell zu einem Durchbrand auf die Dachfläche und damit zu schnellen Brandweiterleitungen auf der Dachfläche kommen. Pyrolysegase von brennbaren Klebmassen z.B. zünden in den Hohlräumen der Trapezprofilbleche auf großen Längen durch. Brennende Bestandteile des Dachaufbaus tropfen an den Blechstößen und Dachdurchbrüchen ab und verursachen Sekundärbrände. Eine derartige Brandentwicklung macht gezielte Löschversuche in vielen Fällen unmöglich.

Das Nachglimmern von Dachbaustoffen in den Dachhohlräumen kann auch nach dem Erlöschen des Stützfeuers im Gebäude zur Brandausbreitung im Dachbereich mit nachfolgendem Wiederaufflammen des Gebäudebrandes führen.

4 Brandschutzmaßnahmen

Die brandschutztechnische Bewertung erfordert es, die Gesamtkonstruktion der Dächer als System zu betrachten. Dabei lässt das Brandverhalten der einzelnen Funktionsschichten nur sehr bedingt einen Rückschluss auf das Brandverhalten des gesamten Daches zu. In erster Linie werden die Brandschutzmaßnahmen für Dächer durch die Auswahl der Baustoffe, Bauteile und deren Anordnung untereinander bestimmt.

Feuerarbeiten im Dachbereich sind auf ein Minimum zu begrenzen. Sind sie unvermeidbar, müssen besondere Brandschutzmaßnahmen ergriffen werden.

4.1 Dachbaustoffe und -bauteile

Grundsätzlich sollen die Brandlasten im Dach so gering wie möglich gehalten werden. Es ist anzustreben, vordringlich folgende Materialien/Systeme zu verwenden:

- Brandlastarme Dampfsperren
- Nichtbrennbare Wärmedämmstoffe anstelle von brennbaren Wärmedämmstoffen
Hinweis: VdS 2097-2: "Baulicher Brandschutz; Produkte und Anlagen", Teil 2a: nichtbrennbare Baustoffe
- Hochpolymere Dachabdichtungsbahnen (z.B. Kunststoff- und Kautschukbahnen)
- Mechanische Befestigungen, deren Anzahl in der Fläche, den Rändern und Ecken durch die Flachdachrichtlinien des Dachdeckerhandwerkes [5] geregelt werden, anstelle von bituminösen Klebmassen.

Bei mindestens feuerhemmenden Dachschalungen (z.B. Stahlbetonplatten nach DIN 4102-4) und Dachtragwerken wird die Durchzündung bzw. die Brandeintragung ins Gebäude allerdings soweit verzögert, dass dem dachoberseitigen Einsatz von nichtbrennbaren Baustoffen hierfür geringere Bedeutung zukommt.

Baustoffe, die zum Glimmern neigen (siehe Prüfzeugnis bzw. Zulassung), sollen nicht als Dachbaustoffe in Dachhohlräumen eingesetzt werden.

Sollen innerhalb des Dachaufbaus brennbare Wärmedämmstoffe eingesetzt werden, müssen diese so geschützt werden, dass eine Brandweiterleitung innerhalb des Dachaufbaus begrenzt wird, z.B. durch oberseitige Brandschutzlagen oder gemäß DIN 18234 Beiblatt 1.

Bei der Auswahl der Dachabdichtung sind das Abbrandverhalten, die Brandlast sowie die Möglichkeit der Brandweiterleitung und Brandbekämpfung zu berücksichtigen.

Bei einer Dachabdichtung aus Metallprofilblechen müssen die darunter liegenden Wärmedämmstoffe nichtbrennbar sein.

Werden bituminöse Dachabdichtungsbahnen eingesetzt, sollten diese durch einen Oberflächenschutz aus einer 5 cm dicken Kiesschüttung (Körnung 16/32) geschützt werden. Auch aus bauphysikalischer Sicht und aus Sicht der Sturmsicherheit ist diese Kiesschicht positiv zu beurteilen. Es ist allerdings bei der Auslegung der tragenden Dachschale auf ihre zulässige Durchbiegung zu achten.

4.2 Dachdurchdringungen

Dachdurchdringungen wie z.B. Lichtkuppeln, Rauch- und Wärmeabzugsgeräte, Dachentwässerungen oder Rohrdurchführungen sind so auszubilden, dass bei unterseitiger Brandbeanspruchung eine Brandweiterleitung im Dachaufbau und auf der Dachoberfläche vermieden wird. Insbesondere an den Durchdringungsanschlussstellen von profilierten Flächentragwerken (z.B. Trapezprofilblechdächer) ist es notwendig, den Eintritt von Flammen und Gasen in den Profilhohlraum zu verhindern.

Brandschutztechnisch konstruktive Grundsätze an Dachdurchführungen werden in DIN 18234-3 geregelt. Als Schutz gegen eine Brandweiterleitung sind folgende Maßnahmen geeignet:

- Lichtkuppeln, Rauch- und Wärmeabzugsgeräte oder andere Öffnungen im Dach sollen von Brandwänden, die nicht über Dach geführt sind, einen Mindestabstand von 5,0 m haben. Ansonsten empfiehlt sich ein Mindestabstand von 2,50 m.
- Bei kleinen Durchdringungen (z.B. Rohrleitung, Dachablauf, Kabeldurchführung) ist die Wärmedämmung um diese Öffnung herum in einer Fläche von jeweils 1,0 m x 1,0 m mit einem der folgenden Materialien auszuführen:
 - Nichtbrennbare Baustoffe nach DIN 4102-1 mit einem Schmelzpunkt von mindestens 1000 °C,
 - Phenolharz-Hartschaum nach DIN 18164-1,
 - expandierte mineralische Baustoffe mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Es ist besonders darauf zu achten, dass auch die Profilhohlräume zur Rauminnenseite mit Formstücken im Bereich des Halbleches ausgefüllt werden (s.a. Abb. 5).

Bei thermoplastischen Produkten in der Durchdringung, wie z.B. Formstücke oder Abwasserleitungen aus PVC, PP oder PE, kommt es im Brandfall zum Wegschmelzen. Die dadurch in einem Halblech freiwerdende Öffnung ist deshalb mit einem selbstschließenden System (z.B. Rohrabschottung R 30 nach DIN 4102-11 oder einer Feuerschutzklappe) zu schützen.

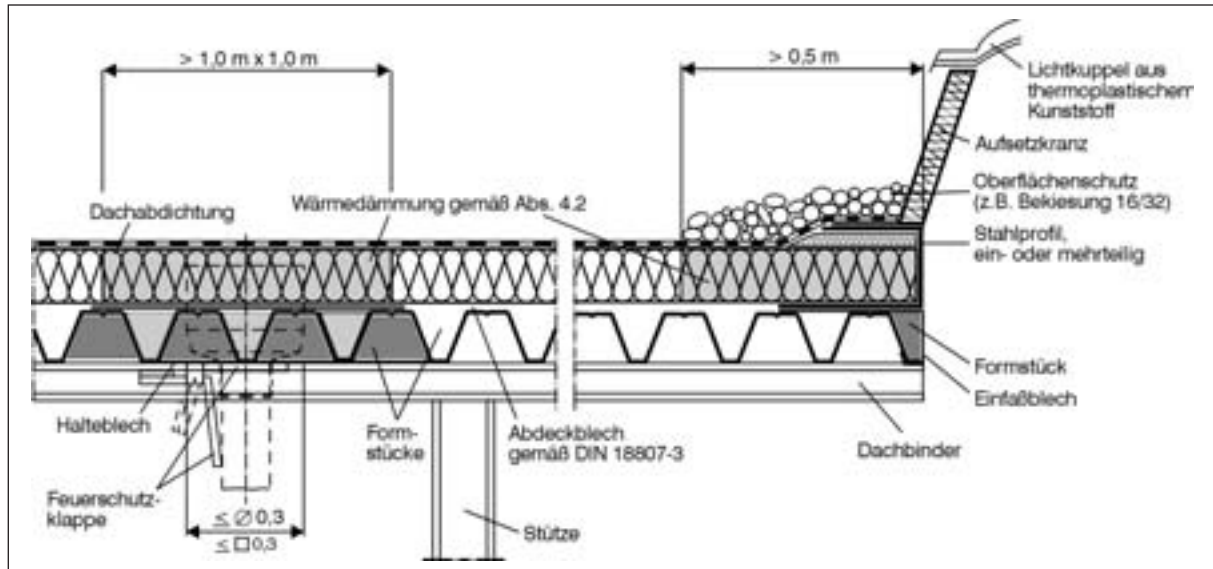


Abb. 5: Ausführungsbeispiel für kleinere Dachdurchdringungen mit selbstschließendem Schutzsystem und für größere Dachdurchdringungen

- Bei größeren Durchdringungen (z.B. Lichtkuppeln, Rauch- und Wärmeabzugsgeräte) werden in der Regel Aufsetzkränze unterschiedlicher Art verwendet. Dabei müssen Maßnahmen ergriffen werden, um im Brandfall einen Brandübergreif durch die Aufsetzkränze in den Dachaufbau und auf die Dachfläche zu verhindern.
- Aussteifungen, Wechslen oder Auflagen für Aufsetzkränze unter Verwendung von Holz bewertet die DIN V 18234-3 äußerst kritisch. Sie sind daher entweder aus nicht brennbaren Baustoffen herzustellen oder durch geeignete Einfassungen zu schützen.
- Der Dachaufbau ist zur Öffnung hin in seiner gesamten Höhe zu schützen. Bei einer Einfassung des gesamten Dachaufbaus um die Durchdringungsstelle herum mit ein- oder mehrteiligen Stahlprofilen ist zu beachten, dass die angeschnittenen Profilhohlräume um die Wärmedämmung, so wie zuvor dargestellt, ausgeführt werden.
- Es sollen möglichst hohe Aufsetzkränze verwendet werden.
- Auf einen möglichst niedrigen Anschluss der Dachabdichtung an den Aufsetzkranz ist aus brandschutztechnischen Gründen zu achten.
- Um die Öffnung herum sind die Wärmedämmungen in einem Streifen von 0,5 m und die Profilhohlräume zur Rauminnenseite wie bei kleinen Durchdringungen auszubilden.
- Auf der Dachabdichtung ist ein 0,5 m breiter lagesicherer Streifen aus Kies umlaufend um die Durchdringung anzuordnen.

4.3 Dachabschlüsse und -anschlüsse

Dachbauteile aus brennbaren Baustoffen wie Dachbinder, -latten, -sparren als auch Decken und Schalungen aus Holz, sowie Dachabdichtungen und Wärmedämmstoffe dürfen, um eine Brandweiterleitung über dem Dach zu verhindern, nicht über bzw. durch Brandwände und Komplextrennwände geführt werden (siehe Abb. 6). Brandwände und Komplextrennwände sind grundsätzlich gemäß dem Merkblatt VdS 2234 über die anschließende Dachfläche oder Shedspitze zu führen.

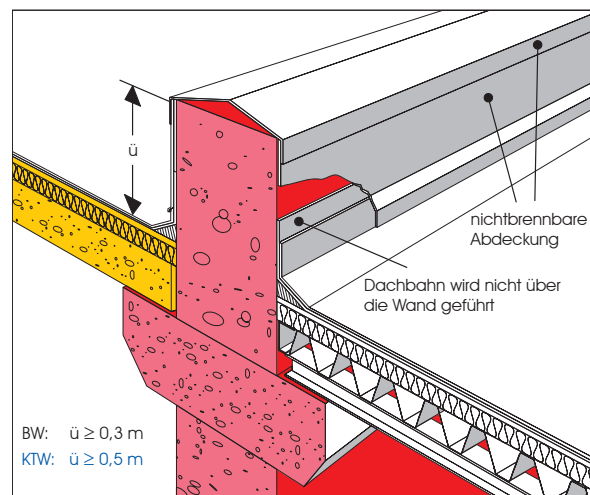


Abb. 6: Anschlüsse an Brandwände und Komplextrennwände

Dachbauteile aus Stahl dürfen mit Brandwänden oder Komplextrennwänden nicht fest verbunden sein, da sie sich im Brandfall ausdehnen oder ganz versagen und somit die Standsicherheit dieser Wände gefährden können.

Ist die Überdachführung einer Brandwand oder Komplextrennwand nicht möglich, müssen

- Flachdächer einschließlich ihrer Tragwerke in einem Bereich von mindestens 5 m beiderseits der Brandwand bzw. 7 m beiderseits der Komplextrennwand feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen (F 90-A) sowie öffnungslos ausgeführt werden. Eine brennbare Dachabdichtung kann im Bereich der Wandanschlüsse nur verwendet werden, wenn sie mit einer mindestens 5 cm dicken Kiesschüttung (Körnung 16/32) geschützt wird;
- Shed- oder Satteldächer einschließlich ihrer Tragwerke feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen (F90-A) ausgeführt werden,

damit Brände die Brandwände oder Komplextrennwände nicht überlaufen und sich nicht beiderseits der Wand ins Gebäude ausbreiten.

Hinweis: VdS 2234 Brandwände und Komplextrennwände – Merkblatt für die Anordnung und Ausführung

Bei der Dachrandausbildung ist insbesondere darauf zu achten, dass

- ein Eindringen von Feuer ins Dach,
- eine Ausbreitung von Brandgasen im Dach und
- eine Ausbreitung von Feuer über das Dach

durch Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe und Abschottung der Hohlräume in der luftdurchlässigen Konstruktion verhindert wird. Holzbohlen im Dachrandbereich sind möglichst zu vermeiden bzw. mit nichtbrennbaren Baustoffen zu bekleiden.

Im Vordachbereich, z.B. Rampen von Lagergebäuden, wo häufig hohe Brandlasten in Form von Lagergut, Paletten und Verpackungen vorhanden sind, und zudem die Gefahr einer Brandstiftung von außen besteht, sind zusätzlich betriebliche und organisatorische Brandschutzmaßnahmen erforderlich, um einer Brandentstehung und einem Feuerüberschlag von der Fassade auf das Hauptdach vorzubeugen.

Hinweis: VdS 2000 Brandschutz im Betrieb, VdS 2199 Brandschutz im Lager

4.4 Dacharbeiten

Eine nicht zu unterschätzende Brandgefahr entsteht, wenn brennbare Dachbaustoffe mit Verfahren verlegt oder abgedichtet werden, die selbst feuergefährlich sind.

Eine häufig angewandte Methode bei Verlege- und Abdichtungsarbeiten im Dachbereich ist das sogenannte Heißverfahren, bei denen Bitumen erhitzt wird. Für das Gießverfahren wird Bitumen in speziellen Bitumenkochern oder -kesseln erhitzt, während beim Schweißverfahren die Verklebung der Dachabdichtung bzw. sonstiger Dachschichten unter Verwendung offener Brennerflammen erfolgt.

Zu den häufigsten Brandursachen zählen

- Wärmeleitung; brennendes Tropfen o. ä. in Verbindung mit brennbaren Baustoffen, z.B. verdeckte Dämmung, Holzschalung; unübersichtliche Anschlussbereiche wie Hohlräume, Fassaden, Fugen;
- Missachtung der Sicherheitsregeln;
- unbeaufsichtigter Betrieb der Gasbrenner und der Bitumenkocher;
- defekte Anlagen, z.B. undichter Bitumenkocher;
- Zündung des Bitumens durch Überhitzung.

Die Brandgefahr ist auch nach der Fertigstellung eines Daches weiterhin vorhanden, da Dächer wegen der natürlichen Alterung bzw. der Witterungseinflüsse und Belastungen, denen jedes Dach ausgesetzt ist, nach Jahren saniert werden müssen. Kommt es infolge von Feuerarbeiten zu einem Brandschaden, übersteigen die verursachten Schäden oft die Haftungslimits der mit den Dacharbeiten beauftragten Dachdecker.

Unter Brandschutzgesichtspunkten sind deshalb Verlege- und Reparaturtechniken vorzuziehen, die auf Kaltverfahren beruhen, d. h. es wird keine offene Flamme oder eine Erhitzungsanlage eingesetzt. Bei derartigen Verfahren werden z.B. Bitumenkaltkleber, selbstklebende Bitumenbahnen, die je nach Eignung der Abdichtungsbahnen unkritisch sind, oder mechanische Befestigungen verwandt.

Sind Dacharbeiten mit offener Flamme unvermeidbar, dürfen solche Arbeiten nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Betriebsleitung durchgeführt werden. Zudem soll ein Fachunternehmer zur Durchführung feuergefährlicher Arbeiten beauftragt werden, der eine risikogerechte Betriebshaftpflichtversicherung abgeschlossen hat.

Für die praktische Umsetzung wird dringend empfohlen, die ausführenden Handwerker vor Arbeitsbeginn schriftlich zur Einhaltung der betrieblichen Brandschutzordnung im allgemeinen sowie der Sicherheitsregeln für Feuerarbeiten im besonde-

ren zu verpflichten (siehe Erlaubnisschein im Anhang).

Konkret sind folgende Maßnahmen zu treffen und auf deren konsequente Durchführung zu achten:

- Vor Beginn der Dacharbeiten (insbesondere bei Sanierung) ist die jeweilige Brandgefährdung des Daches unter Berücksichtigung der Brandlasten, der Baukonstruktion des Schichtaufbaus usw. zu untersuchen. Dazu sollten die Bauunterlagen eingesehen und eine Vororterkundung durchgeführt werden, denn daraus kann sich ergeben, dass zusätzliche Schutzvorkehrungen notwendig sind.
- Um Entstehungsbrände bekämpfen zu können, ist eine ausreichende Anzahl von für die Erstlöschmaßnahmen geeigneten und einsatzbereiten Feuerlöschern auf der Dachfläche bereitzuhalten. Bewährt hat sich auch, für die Zeit der Dacharbeiten zusätzlich unter Druck stehende, formstabile Wasserschläuche zu verlegen (**Vorsicht:** Wasser nicht für Bitumenkocher verwenden!).
- Auf der Dachfläche sind jeweils nur die Materialien bereitzustellen, die zur Verarbeitung anstehen (Tagesbedarf). Weiteres Material ist ebenso wie auch Reservegasflaschen in sicherem Abstand vom Gebäude zu bevorraten bzw. zu lagern.
- Es sind nur solche Bitumenkocher zu verwenden, die mit Temperaturreglern, Überfüllsicherungen und Deckeln (gegen Feuchtigkeit von außen) ausgestattet sind.
- Bitumenkocher dürfen nur in einer Wanne und mit ausreichendem Abstand zu brennbaren Stoffen aufgestellt werden.
- Es wird empfohlen, vorzugsweise Handbrenner zu verwenden, die mit einem Schnellschaltventil (EIN/AUS-Schaltung der Gasflamme über Ventilhebel) ausgestattet sind.
- Gasbrenner und Gasflaschen sind standsicher aufzustellen; für Handbrenner sind geeignete Ablegevorrichtungen vorzusehen.
- Brenner bzw. Bitumenkocher dürfen nur unter Aufsicht in Betrieb gehalten werden.
- Die unverzügliche Alarmierung der Feuerwehr, z.B. per Mobiltelefon, ist sicherzustellen.
- Wenn eine besondere Gefährdung gegeben ist, z.B. infolge verdeckter Arbeitsbereiche oder wegen hoher Wertkonzentration, ist während der Dacharbeiten eine Brandwache bereitzustellen und außerdem sind Nachkontrollen durchzuführen.

Die Festlegung und Einhaltung von geeigneten Schutzmaßnahmen muss nicht nur im Interesse der ausführenden Firma sondern vor allem auch

des Bauherrn bzw. Betreibers eindeutig geregelt und überwacht werden.

4.5 Weitere Brandschutzmaßnahmen

Um der Feuerwehr - insbesondere bei mehrgeschossigen Gebäuden - das Auslegen von Schläuchen zu ersparen, sollten bis zum obersten Geschoss Steigleitungen (nasstrocken) vorgesehen werden, wohin die Feuerwehr im Einsatzfall Wasser einspeisen kann. Diese Schutzeinrichtungen müssen alle 2 Jahre instandgehalten werden. Trockene Steigleitungen sollten aus Gründen der Frostsicherheit zu Beginn der Frostperiode überprüft und, sofern Wasser enthalten ist, entleert werden.

Hinweis: VdS 2000 Brandschutz im Betrieb

Die Gefahr von Schäden an und aber auch in baulichen Anlagen infolge Blitzschlags kann dadurch erheblich vermindert werden, dass geeignete Blitzschutzsysteme installiert werden. Als Bestandteil der gesamten Baukonstruktion sind Dächer deshalb in den äußeren Blitzschutz miteinzu beziehen und mit entsprechenden Fangeinrichtungen zu versehen.

Hinweis: VdS 2000 Brandschutz im Betrieb

4.6 Besondere Dächer

Dächer aus Sandwichelementen

Bei sogenannten Sandwich- oder ISO-Dachelementen, die industriell ohne Hohlraum gefertigt werden, ist die Gefahr der Brandausbreitung im Dach oder über die Dachoberfläche in der Regel gering, weil diese Elemente erfahrungsgemäß kaum am Brandgeschehen beteiligt sind.

Werden industriell hergestellte Sandwichelemente eingesetzt, die einen Kern aus brennbarem Polyurethan-Hartschaum als Wärmedämmung aufweisen, ist darauf zu achten, dass für die Innenschale Stahl verwandt wird. Die Außenschale kann dagegen auch aus anderen metallischen Baustoffen (z.B. Aluminium) bestehen.

Bei bauseitig hergestellten Sandwichelementen mit einer metallischen Oberschale muss die Wärmedämmung wegen der offenen Hohlräume an den Blechsicken aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Sandwich- oder ISO-Dachelemente sind allerdings in der Regel nicht nach DIN 18234 geprüft und weisen auch keine Feuerwiderstandsdauer gemäß DIN 4102 auf.

Begrünte Dächer

Die Begrünung der Dächer kann entweder

- intensiv (Bepflanzung auf dickerer Substratschicht mit Bewässerung und Pflege, z.B. Dachgarten mit Gehölzen und Bäumen) oder
- extensiv (meistens niedriger Bepflanzung auf dünner Substratschicht ohne Bewässerung und Pflege)

ausgeführt werden.

Intensiv begrünte Dächer gelten generell als harte Bedachung. Sollen extensiv begrünte Dächer gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sein, so ist dieses nach DIN 4102-7 nachzuweisen.

Bei derartigen Dächern sind folgende Dachbereiche durch die Anordnung von massiven Platten (z.B. 4,0 cm dicke Betonwerksteinplatten) oder Bekiesung (Körnung 16/32, Flächengewicht > 80 kg/m²) von der Begrünung frei zu halten:

- ein mindestens 1 m breiter Streifen beiderseits der Brandwand oder Komplextrennwand und
- ein mindestens 0,50 m breiter Streifen um Dachöffnungen herum oder vor aufsteigenden Wänden mit Fenstern.

Reetdächer

Dachdeckungen aus Reet sind nicht widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme im Sinne von DIN 4102-7. Ein Reetdach muss deshalb im Bereich von Schornsteindurchbrüchen im Umkreis von 0,50 m mit nichtbrennbaren Baustoffen abgedeckt sein, z.B. Metallabdeckung.

Bei Gebäuden mit Reetdächern ist zur Begrenzung der Brandentstehungsgefahr durch Blitzschlag die Installation einer Blitzschutzanlage besonders zu empfehlen.

5 Brandschutztechnische Anforderungen an Dächer

Die brandschutztechnischen Anforderungen sind sowohl im Bauordnungsrecht als auch in Regelwerken der Feuerversicherer verankert.

5.1 Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Grundsätzlich sind bei der Planung und der Ausführung zunächst die bauordnungsrechtlichen Brandschutzanforderungen aus den Landesbauordnungen sowie die ergänzenden Sonderbauvorschriften von Dächern zu beachten. Einen

Überblick bzw. eine Zusammenfassung hierüber gibt die Tabelle im Anhang (siehe Tabelle 1).

5.1.1 Dächer nach DIN 4102

Als harte Bedachung gelten ohne Nachweis

1. Bedachungen, die in DIN 4102-4 als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme aufgeführt sind;
2. Bedachungen aus natürlichen und künstlichen Steinen der Baustoffklasse DIN 4102-A, wie z.B. aus Beton und Ziegeln;
3. Stahlblech- und sonstige Metaldächer ohne oberseitige brennbare Wärmedämm- und Deckschichten der Baustoffklasse DIN 4102-B, mit unterseitig angeordneten Dämmschichten aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-B1);
4. fachgerecht verlegte
 - Bitumenbahnen gemäß DIN 52128,
 - Bitumendichtungsbahnen gemäß DIN 52130,
 - Bitumenschweißbahnen gemäß DIN 52131,
 - Glasvlies Bitumendachbahnen gemäß DIN 52143,
 in mindestens zweilagiger Ausführung auf einer tragenden Konstruktion aus mindestens normalentflammenden Baustoffen (Baustoffklasse DIN 4102-B2); wobei eine der Bitumenbahnen eine Trägereinlage aus Glasvlies oder -gewebe aufweisen muss, wenn die Dächer mit dem PS-Hartschaum gedämmt werden;
5. beliebige Bedachungen mit vollständig bedeckender, mindestens 5 cm dicker Schüttung aus Kies (Körnung 16/32, Flächengewicht > 80 kg/m²) oder mit einer Bedeckung aus mineralischen Platten, z.B. mindestens 4 cm dicke Betonwerkstoffplatten.

Bei der Planung und Ausführung harter Bedachungen sind unbedingt die zahlreichen relevanten Vorschriften wie z.B. Baustoffnormen aber auch Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers zu beachten.

Bedachungen, die hier nicht aufgeführt sind, werden als harte Bedachung nur dann anerkannt, wenn ein Prüfzeugnis nach DIN 4102-7 für sie vorliegt. Die Typenbezeichnungen der einzubauenden Dachbauteile müssen den Angaben des zugehörigen Prüfzeugnisses genau entsprechen! Dies gilt auch für Dachbauteile mit Mehrfachfunktion, wie z.B. Polyurethan-Ortschäume, die auf Dächern als oberste Schicht aufgebracht werden

und sowohl die Funktion der Dämmschicht als auch der Dachhaut übernehmen. Eine Klassifizierung der bei der Bedachung verwendeten Baustoffe als normalentflammbar oder schwerentflammbar nach DIN 4102-1 genügt als Nachweis für eine harte Bedachung nicht.

Bedachungen, die dem vorstehend ausgeführten nicht entsprechen, gelten als "weiche Bedachung".

Dacheinsätze (z.B. Lichtkuppeln), die nicht als harte Bedachung anerkannt sind, können eingebaut werden, sofern ihr Flächenanteil gemäß den Bestimmungen der Landesbauordnungen begrenzt ist und durch sie ein Schadenfeuer nicht auf andere Gebäudeteile bzw. -abschnitte übertragen werden kann.

5.1.2 Dächer nach DIN 18234

Für flache oder flach geneigte Dächer, die überwiegend bei Industrie- und Gewerbebauten verwendet werden und zudem nicht feuerhemmend sind, besteht die Möglichkeit, den Nachweis einer ausreichenden Brandsicherheit über DIN 18234 zu führen.

Um unterschiedliche Brandübertragungsmechanismen bei den Dächern zu berücksichtigen, sieht DIN 18234 die Bewertung der Dächer bei Brandeinwirkungen

- im Raum,
- auf dem Dach und
- an Öffnungen

vor.

Der Nachweis für den Schutz gegen Brandübertragung von der Dachoberseite her, wofür ein Nachweis nach DIN 4102-7 nicht ausreicht, ist bisher nicht geregelt und ggf. durch eine gutachterliche Stellungnahme einer anerkannten Prüfstelle zu führen.

DIN 18234-3 regelt konstruktive Maßnahmen an Dachöffnungen, z.B. bei:

- Lichtkuppeln, Rauch- und Wärmeabzugsgeräten sowie
- Rohrdurchführungen für Dachgullis, Strang-Entlüfter.

Betriebe, die ein Dach nach DIN 18234 ausführen, sollen mit einer Werksbescheinigung nachweisen, dass es den Angaben im Prüfzeugnis oder einer im Beiblatt zu DIN 18234-1 aufgeführten Bauart entspricht.

Bei der technischen Risikobetrachtung der Feuerversicherer können Dächer gemäß der DIN 18234 positiv bewertet werden.

Hinweis: VdS 2035 Stahltrapezprofiltdächer – Empfehlungen für den Brandschutz

5.2 Bewertung der Feuerversicherer

Feuerversicherer beurteilen bauliche Anlagen in Abhängigkeit von der Nutzung und Bauart; Dächer mit

- feuerhemmenden Dachtragwerken,
- Dachschalung aus mineralischen Baustoffen,
- mineralischen Baustoffen als Wärmedämmung,
- harter Bedachung gemäß DIN 4102-7

sowie Dächer gemäß DIN 18234 können bei der Risikobetrachtung positiv bewertet werden.

6 Literatur / Quellen

6.1 Musterbauordnung (MBO) und Landesbauordnungen (LBO) sowie Sonderbauvorschriften

Verlage der Landesgesetz- und Verordnungsblätter oder örtliche Buchhandlung

6.2 GDV- und VdS-Publikationen

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.,
Postfach 10 37 53, 50477 Köln

Bezug: VdS Schadenverhütung Verlag
Amsterdamer Straße 174,
50735 Köln
Internet: www.vds.de

VdS 2000 Brandschutz im Betrieb

VdS 2035 Stahltrapezprofildächer – Empfehlungen für den Brandschutz

VdS 2097 Baulicher Brandschutz; Produkte und Anlagen

- Teil 2a Nichtbrennbare Baustoffe
- Teil 3 Konstruktive Bauteile
- Teil 6 Kabel- und Rohrabschottungen

VdS 2199 Brandschutz im Lager

VdS 2234 Brandwände und Komplextrennwände – Merkblatt für die Anordnung und Ausführung

6.3 DIN-Normen

DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

- Teil 1 Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Ausgabe 05/98
- Teil 4 Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, Ausgabe 03/94
- Teil 7 Bedachungen; Begriffe, Anforderungen, Prüfungen, Ausgabe 07/98
- Teil 11 Rohrummantelungen, Rohrabschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Ausgabe 12/85

DIN 18 234 Baulicher Brandschutz im Industriebau

- Teil 1 Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für Dächer; Einschalige Dächer mit Abdichtungen bei Brandbeanspruchung

von unten; Geschlossene Dachfläche, Ausgabe 11/95

- Bbl. 1 Verzeichnis der Dächer, die ohne weiteren Nachweis die Anforderungen von DIN 18234-1 erfüllen, Ausgabe 11/95
- Teil 3 Konstruktive Maßnahmen bei Dachdurchdringungen, -anschlüssen und -abschlüssen zur Verzögerung der Brandweiterleitung, Ausgabe 12/97 (Vornorm)

Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin
Internet: www.beuth.de

6.4 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regeln

BGV D 1 "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren"

BGV D 16 "Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte für Bau- und Montagearbeiten"

BGV D 34 "Verwendung von Flüssiggas"

Carl Heymanns Verlag KG
Luxemburger Str. 449, 50939 Köln
Internet: www.heymanns.de

6.5 Literatur

Baulicher Brandschutz – Industriedächer, VdS-Fachtagung, am 13./14. Oktober 1992, Köln
VdS Schadenverhütung Verlag, Köln

Dieter Brein: Brandschutz bei Flachdächern im industriellen Bereich, s + s report, 6/1996, VdS

VGH-Merkblatt "Feuararbeiten"

- Formular: "Reparaturarbeiten an Flachdächern - Arbeiten mit offener Flamme"
- Formular: "Dacharbeiten mit offener Flamme - Merkblatt für die Baustelle"

Josef Mayr: Brandschutzatlas, FeuerTRUTZ GmbH, Wolfratshausen, 1996

Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen - Flachdachrichtlinien - Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V.

7 Anhang

7.1 Erlaubnisschein für Verlege- und Reparaturarbeiten mit offener Flamme auf Dächern

1	Bauvorhaben/Auftrag:	
2	Auftraggeber:	
3	Auftragnehmer:	
4	zuständiger	Bauleiter: Kolonnenführer:
5	<p>Zu beachtende Sicherheitsvorschriften</p> <p>BGV D 1 "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren"</p> <p>BGV D 16 "Heiz-, Flämm- und Schmelzgeräte für Bau- und Montagearbeiten"</p> <p>BGV D 34 "Verwendung von Flüssiggas"</p>	
6	<p>Schutzmaßnahmen vor und während der Arbeit</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brennbare Stoffe möglichst entfernen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> gefährdete Bereiche (z.B. Fugen/Öffnungen) abdecken</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bitumenkocher nur in Wanne aus nichtbrennbaren Materialien aufstellen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Gasflaschen und nicht benötigtes Material nicht auf dem Dach lagern</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Brandwache <i>auf dem Dach aufstellen</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Löschgeräte, Löschmittel <i>auf dem Dach bereitstellen</i></p> <p>Feuerlöscher mit <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> CO₂ <input type="checkbox"/> unter Druck stehender Wasserschlauch</p> <p><input type="checkbox"/></p>	
7	Materiallagerungsort:	
8	Nachkontrolle (Name)	- zum Arbeitsende - 1 Stunde und Stunden nach Arbeitsende
9	Alarmierung im Brandfall	<p>Standort nächstgelegener Meldestelle</p> <p>- Brandmelder:</p> <p>- Telefon:</p> <p>Feuerwehr Ruf-Nr.:</p>
	Erlaubnis	Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften und die Sicherheitsvorschriften der Versicherer sind zu beachten. Die aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen sind durchzuführen.
	Datum	Auftraggeber Auftragnehmer

7.2 Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Vorschriften für bauliche Anlagen	Brandschutztechnische Anforderungen		
	Bedachung	Dach, allgemein	Dach, speziell
Musterbauordnung (Fassung Juni 1996) § 30	harte Bedachung – widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme Abweichung zulässig bei <ul style="list-style-type: none"> – Teilfläche des Dachs (z.B. Wintergarten, Oberlichter) – Gebäuden geringer Höhe mit einem ausreichenden Gebäudeabstand 	--	Bei aneinanderggebauten giebelständigen Gebäuden ist das Dach einschließlich seinen Unterstützungen für eine Brandbeanspruchung von innen nach außen mindestens feuerhemmend (F 30-B) auszuführen.
Muster-Garagenverordnung – GarVO – (Fassung Mai 1993) § 6	--	Befahrbare Dächer <ul style="list-style-type: none"> – feuerbeständig (F 90-AB) – feuerhemmend und aus nichtbrennbaren Baustoffen (F 30-A) bei oberirdischen Mittel- und Großgaragen – feuerhemmend (F 30) oder aus nichtbrennbaren Baustoffen bei eingeschossigen oberirdischen Mittel- und Großgaragen sowie Kleingaragen – aus nichtbrennbaren Baustoffen bei offenen Mittel- und Großgaragen sowie automatischen Garagen 	Verkleidungen und Dämmschichten unter Dächern <ul style="list-style-type: none"> – nichtbrennbar bei Großgaragen, – schwerentflammbar bei Mittelgaragen – Verkleidungen bei Großgaragen schwerentflammbar, wenn die Bestandteile der hierbei verwendeten Baustoffe volumenmäßig überwiegend nichtbrennbar sind und deren Abstand zum Dach höchstens 0,02 m beträgt
Hochhausbauverordnung – HochhausRL – (Fassung Mai 1981) Abschnitt 3.3	--	Tragwerk, Dachschaale und Dachaufbauten einschließlich deren Bekleidungen aus nichtbrennbaren Baustoffen	Begehbare Flachdächer einschließlich Umwehrungen F 90-A, die brennbare Wärmedämmung und Dachabdichtung gegen Entflammung schützen

Vorschriften für bauliche Anlagen	Brandschutztechnische Anforderungen		
	Bedachung	Dach, allgemein	Dach, speziell
<p>Muster-Industriebau-Richtlinien (Entwurf) – IndBauRL –</p>	<p>gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig</p>	<p>widerstandsfähig gegen Brandübertragung innerhalb eines Abschnittes</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dächer nach DIN 18234 – Dächer mit Dachschale aus mineralischen Baustoffen – Dächer mit anderen nichtbrennbaren Baustoffen <p>Tragwerk: Feuerwiderstandsfähigkeit nach rechnerischem Nachweis</p>	<p>Konstruktive Maßnahmen gegen Brandweiterleitung im Bereich der Dachdurchdringungen</p>
<p>Krankenhausbauverordnung – KhBauVO – (Fassung Dez. 1976) § 8</p>	<p>--</p>	<p>Dächer</p> <ul style="list-style-type: none"> – feuerbeständig (F 90-AB) bei Gebäuden mit mehr als einem Vollgeschoß – feuerhemmend (F 30-A) aus nichtbrennbaren Baustoffen bei eingeschossigen Gebäuden 	<p>Innerhalb eines Abstandes von 5 m von den Außenwänden höherer Gebäudeteile müssen Dächer feuerbeständig und öffnungslos sein. Die Dachschalung und die Dämmstoffe müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.</p>
<p>Muster-Versammlungsstätten-Verordnung – MVStättVO – (Entwurfassung Aug. 1999) § 5</p>	<p>--</p>	<p>Dach feuerbeständig und Dachschalung feuerbeständig sowie aus nichtbrennbaren Baustoffen</p> <p>Bei erdgeschossigen Versammlungsstätten Dach feuerhemmend und Dachschalung feuerhemmend oder aus schwerentflammbaren Baustoffen</p> <p>Baustoffe der Dachschalung dürfen nicht brennend abtropfen</p>	<p>--</p>

Vorschriften für bauliche Anlagen	Brandschutztechnische Anforderungen		
	Bedachung	Dach, allgemein	Dach, speziell
Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO – (Fassung Sept. 1995) §	<ul style="list-style-type: none"> – gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig – aus nichtbrennbaren Baustoffen mit Ausnahme der Dachabdichtung und Dampfsperre 	Tragwerk <ul style="list-style-type: none"> – aus nichtbrennbaren Baustoffen bei Verkaufsstätten mit Sprinkleranlagen, ausgenommen erdgeschossigen Verkaufsstätten – mindestens feuerhemmend (F 30-B) in erdgeschossigen Verkaufsstätten ohne Sprinkleranlagen – feuerbeständig in sonstigen Verkaufsstätten ohne Sprinkleranlagen 	Lichtdurchlässige Bedachungen dürfen im Brandfall nicht brennend abtropfen <ul style="list-style-type: none"> – schwerentflammbar bei Verkaufsstätten mit Sprinkleranlagen – nichtbrennbar bei Verkaufsstätten ohne Sprinkleranlagen

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH • Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.