

# 1 Muster-Industriebaurichtlinie 2000 – Baulicher Brandschutz im Industriebau

## 1.1 Grundsätzliche Sicherheitsbetrachtungen und Ziele

### 1.1.1 Grundsätzliche Sicherheitsbetrachtungen

Mit der Veröffentlichung der Muster-Industriebaurichtlinie im März 2000 wurde erstmalig ein bauaufsichtlich anerkanntes Dokument vorgelegt, in dem die Ingenieurmethoden für den Brandschutz breiten Raum einnehmen und zur Anwendung gelangen. Die Richtlinie gehört zu den modernsten ihrer Art und ist somit auch wegweisend für die zukünftigen Entwicklungen des Brandschutzes in Deutschland und Europa.

Grundlage der Sicherheitsbetrachtungen in der IndBauRL ist die Akzeptanz einer bestimmten Versagenswahrscheinlichkeit des Haupttragwerkes von Industriebauten im Falle eines Brandes.

Mit der Akzeptanz einer Versagenswahrscheinlichkeit von  $5 \cdot 10^{-5}$  wird das sich aus einem bauordnungsrechtlich zulässigen Brandabschnitt eines Gebäudes mit  $n = 4$  Geschossen, einer Brandbelastung  $q_R = 300 \text{ kWh/m}^2$ , der Ausbildung der tragenden und aussteifenden Bauteile in der Feuerwiderstandsklasse F 90 (nach DIN 4102) und unter Annahme einer durchschnittlich vorhandenen brandschutztechnischen Infrastruktur ermittelte Gesamtrisiko auf die zu bestimmenden Feuerwiderstände der Bauteile und die zulässige Brandbekämpfungsabschnittsfläche transformiert. Bei dieser Transformation finden Berücksichtigung:

- die vorhandene Brandbelastung unter Beachtung der Lagerungsart,
- die vorhandene Anzahl der Geschosse,
- die hinsichtlich der Ventilation für den Brandverlauf maßgebenden Wärmeabzugsflächen,
- die Art der Wand- und Deckanbauteile,
- die brandschutztechnische Infrastruktur.

Das Verfahren der Transformation ist durch die Norm DIN 18 230-1 selbst validiert. Im Zuge der umfassenden Überarbeitung der MIndBauRL musste auch die Regelung der zulässigen Flächen mit den anderen Festlegungen der Richtlinie angepasst werden. Dabei waren vorrangig folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- die Absicht, die Erleichterungen der Muster-Industriebaurichtlinie auch für Gebäude gelten zu lassen, deren Flächen kleiner sind als die zulässigen Brandabschnitte nach den Bauordnungen der Länder,
- die Erkenntnisse, die im Rahmen der Überarbeitung der DIN 18 230-1, Ausgabe Mai 98, gewonnen worden sind, einschließlich den daraus resultierenden "Vorgaben" für eine neue Muster-Industriebaurichtlinie,
- die Beurteilung der Gebäude nach der vorhandenen brandschutztechnischen Infrastruktur – ausgedrückt in sogenannten Sicherheitskategorien –, verbunden beispielsweise mit der Neubewertung von Rauchabzugsanlagen und automatischen Brandmeldeanlagen für die zulässigen Flächen von Brand- und Brandbekämpfungsabschnitten,
- die Aufhebung von „Klassengrenzen“ mit sich sprunghaft ändernden zulässigen Flächen durch die Formulierung von „kontinuierlichen Abhängigkeiten“ mit entsprechenden Interpolationsmöglichkeiten,
- die Ausdehnung der Anwendung des Regelungsbereiches auf Flächen bis zu 60 000 m<sup>2</sup> für erdgeschossige Brandbekämpfungsabschnitte im Rahmen der Richtlinie und bis zu 120 000 m<sup>2</sup> bei Einhaltung weitergehender Randbedingungen, sowie auf Industriebauten bis zu fünf Geschossen im Verfahren nach Abschnitt 7.

Bei der Festlegung der zulässigen Flächen wurde von einer Risikoanalyse ausgegangen, die sich primär an der Höhe der zulässigen Brandbelastung und an der brandschutztechnischen Infrastruktur orientiert. Besondere Bedeutung erlangen dabei automatische Brandmeldeanlagen, die als gleichwertig zu ständig anwesendem Personal gesehen werden, und Sprinkleranlagen.

Da Industriebauten als Sonderbauten im Sinne des § 51 Abs. 1 MBO in aller Regel nicht ohne Erleichterungen von den sonst geltenden Vorschriften errichtet werden können, ist es das Ziel der Muster-Industriebaurichtlinie, als Technische Baubestimmung die Mindestanforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz dieser Bauten zu regeln. Hierbei bedient sie sich als Kriterium unterschiedlicher Anforderungen auch anderer Parameter, als sie den Regelungen der MBO, die insbesondere Wohngebäude und diesen ähnliche Gebäude erfassen, zugrunde liegen, so z. B. die

- Art der Feuerwehr (öffentliche Feuerwehr, Werkfeuerwehr),
- brandschutztechnische Infrastruktur (Brandmeldeanlage, Feuerlöschanlage).

Diese Parameter haben sich bei der Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe bereits bewährt (vgl. LöRüRL).

Darüber hinaus bedient sich die Muster-Industriebaurichtlinie auch des bewährten Rechenverfahrens nach DIN 18 230-1 – Brandschutz im Industriebau –; Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer.

Da auf der Grundlage des § 3 Abs. 3 Satz 3 MBO von Technischen Baubestimmungen abgewichen werden kann, schränkt die Richtlinie dies auf andere anerkannte Methoden des Brandschutzingenieurwesens ein und verlangt, dass diese nach dem normativen Anhang I zur Richtlinie aufzustellen sind (Abschn. 4.3 und Anhang I der M IndBauRL).

Die im folgenden kursiv gedruckten Texte sind Originaltexte der Muster-Industriebaurichtlinie, Ausgabe März 2000, d. h. der Originaltext ist insgesamt vollständig zitiert. Die zugehörigen Nummern der Unterabschnitte sind in (...) gesetzt. Die Nummerierung der

Tabellen entspricht ebenfalls dem Text der M IndBauRL, so dass die Zuordnung zum Originaltext erhalten bleibt.

Die eingefügten Kommentare sind im wesentlichen den Erläuterungen der M IndBauRL entnommen, d. h. das vorliegende Kapitel umfasst sämtliche Informationen, die der Richtlinie, Ausgabe März 2000, selbst zu entnehmen sind.

### **1.1.2 Ziel**

- (1) *Ziel dieser Richtlinie ist es, die Mindestanforderungen an den Brandschutz von Industriebauten zu regeln, insbesondere an*
- *die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile und die Brennbarkeit der Baustoffe,*
  - *die Größe der Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte,*
  - *die Anordnung, Lage und Länge der Rettungswege.*
- Industriebauten, die den Anforderungen dieser Richtlinie entsprechen, erfüllen die Schutzziele des § 17 Abs. 1 MBO.*

Die Richtlinie erleichtert Bauherren, Entwurfsverfassern und Fachplanern die Planung und den Behörden die Beurteilung und Genehmigung von Industriebauten. Sie erspart den Bauherren Nachweise für im Einzelfall beabsichtigte Erleichterungen oder Abweichungen von den sonst geltenden Vorschriften der MBO, insbesondere des § 25 (tragende Wände, Pfeiler, und Stützen), des § 28 (Brandwände), des § 29 (Decken), des § 30 (Dächer) und des § 32 Abs. 2 (Länge der Rettungswege). Sie ermöglicht den prüfenden und genehmigenden Behörden eine gleiche Beurteilung gleich gelagerter Risiken und führt somit in gleich gelagerten Fällen zu gleichen Anforderungsergebnissen.

Insbesondere wurde neu auch ein Nachweisverfahren festgelegt, das ohne ingenieurmäßige Detailuntersuchungen und Berechnungen auskommt. Es unterstützt eine rechtssichere Planung und einfache Genehmigungspraxis durch die zuständigen Behörden, insbesondere unter dem Aspekt der Verkürzung von Verfahrensdauern. Es wird davon ausgegangen, dass sich nach dem „vereinfachten Verfahren“ die Mehrzahl der Industriebauten planen und beurteilen lassen.

Neben dem Ziel der Vereinfachung von brandschutztechnischen Nachweisen wurden auch detaillierte Nachweise unter Verwendung von Ingenieurmethoden stärker in das Verfahren einbezogen und entsprechende Rahmenbedingungen beschrieben.

## **1.2 Geltungsbereich**

- (2) *Die Richtlinie gilt für Industriebauten nach Abschnitt 3.*  
*Die Richtlinie gilt nicht für:*
- *Industriebauten, die lediglich der Aufstellung technischer Anlagen dienen und von Personen nur vorübergehend zu Wartungs- und Kontrollzwecken begangen werden (Einhausung, z. B. aus Gründen des Witterungs- oder Immissionssschutzes),*

- *Industriebauten, die überwiegend offen sind, wie überdachte Freianlagen oder Freilager, oder die aufgrund ihres Verhaltens im Brandfall diesen gleichgestellt werden können.*

*Für diese baulichen Anlagen können aufgrund eines geringeren Gefahrenrisikos im Einzelfall weitergehende Erleichterungen gestattet werden.*

*Darüber hinaus gilt die Richtlinie nicht für Regallager mit Lagerguthöhen von mehr als 9,0 m (Oberkante Lagergut).*

Die Muster-Industriebaurichtlinie gilt somit zunächst für alle Industriebauten unabhängig von ihrer Größe bzw. Grundfläche. Sie nimmt jedoch die Industriebauten aus, für die aufgrund ihres Gefahrenpotentials und ihres besonderen Zweckes (z. B. Witterungsschutz) die Anforderungen überzogen wären, aber auch Lager mit Lagerguthöhen von mehr als 9,0 m (Oberkante Lagergut). Diese Lager sind auch vom Anwendungsbereich der DIN 18 230-1 ausgeschlossen, da der Abbrandfaktor der Lagergüter ab dieser Höhe nicht ermittelt werden und man von einer grundsätzlichen Regalsprinklerung ausgehen kann.

Gebäude mit Reinräumen in der Elektronik-Industrie werden vom Geltungsbereich der Muster-Industriebaurichtlinie nicht ausgenommen, sie können jedoch in aller Regel nicht nach Abschnitt 7 der Muster-Industriebaurichtlinie beurteilt werden.

Diese Richtlinie kann auch zur Begründung von Erleichterungen nach § 51 MBO für Gebäude und bauliche Anlagen verwendet werden, die nicht unmittelbar vom Geltungsbereich der Muster-Industriebaurichtlinie erfasst werden, jedoch hinsichtlich ihres Brandrisikos mit Industriebauten vergleichbar sind (z. B. gewerbliche Nutzungen im Bereich des Kfz-Handels); dies betrifft nicht die Regelungen für die Rettungswege.

Bestimmte Anforderungen der Muster-Industriebaurichtlinie, so die an Dächer, Rettungswege und die Entrauchung, gelten erst ab dort näher bestimmter Flächengrößen.

Von den Regelungen dieser Richtlinie kann nach § 3 Abs. 3 Satz 3 MBO abgewichen werden; dabei ist zu beachten, dass die Regelungen der Abschnitte 6 und 7 der Muster-Industriebaurichtlinie jeweils in sich geschlossene Konzepte darstellen.

### **1.3 Begriffe**

Wesentlich für dieses Regelwerk ist eine Definition der in ihm verwendeten Begriffe; sie gelten insofern nur für dieses Regelwerk.

#### **(3.1) Industriebauten**

*Industriebauten sind Gebäude oder Gebäudeteile im Bereich der Industrie und des Gewerbes, die der Produktion (Herstellung, Behandlung, Verwertung, Verteilung) oder Lagerung von Produkten oder Gütern dienen.*

#### **(3.2) Brandabschnitt**

*Ein Brandabschnitt ist der Bereich eines Gebäudes zwischen seinen Außenwänden und/oder den Wänden, die als Brandwände über alle Geschosse ausgebildet sind.*

(3.3) Brandabschnittsfläche

*Die Brandabschnittsfläche ist die Fläche des Brandabschnitts zwischen den aufgehenden Umfassungsbauteilen.*

Die Brandabschnittsfläche ist nicht die Fläche, die sich aus der Summe der Flächen der einzelnen Geschosse ergibt, sondern die Nettofläche des Brandabschnittes innerhalb dessen Grundfläche. Der Brandabschnitt ist der Bereich eines Gebäudes zwischen seinen Außenwänden und/oder den Wänden, die als Brandwände über alle Geschosse ausgebildet sind.

(3.4) Brandbekämpfungsabschnitt

*Ein Brandbekämpfungsabschnitt ist ein auf das kritische Brandereignis normativ bemessener, gegenüber anderen Gebäudebereichen brandschutztechnisch abgetrennter, ein- oder mehrgeschossiger Gebäudebereich mit spezifischen Anforderungen an Wände und Decken, die diesen Brandbekämpfungsabschnitt begrenzen.*

Das Rechenverfahren nach DIN 18 230-1 und somit auch der Abschnitt 7 Muster-Industriebaurichtlinie gehen davon aus, dass ein (übergroßer) Brandabschnitt in „Unterabschnitte“, genannt Brandbekämpfungsabschnitte, unterteilt wird. Diese Brandbekämpfungsabschnitte sind gegenüber anderen Gebäudebereichen brandschutztechnisch abgetrennte, ein- oder mehrgeschossige Gebäudebereiche mit besonderen Anforderungen an Wände und Decken, die diese Brandbekämpfungsabschnitte begrenzen.

(3.5) Geschoss

*Ein Geschoss umfasst alle auf gleicher Ebene liegenden Räume eines Industriebaus sowie in der Höhe zu dieser Ebene versetzten Raunteile. Galerien und Emporen innerhalb eines Raumes gelten nicht als Geschosse, wenn deren Gesamtfläche weniger als die Hälfte der Fläche des Raumes beträgt.*

*Als Geschosse werden nicht angerechnet:*

- Räume, die ausschließlich der Unterbringung haustechnischer Anlagen dienen,
- betriebstechnische Räume, wie z. B. Pressenkeller, wenn der Anteil ständig offener Deckenöffnungen zu darüber- oder darunterliegenden Geschossen größer ist als der Anteil der geschlossenen Flächen,
- untergeordnete Räume innerhalb eines Raumes, die in funktionaler Verbindung zu diesem Raum stehen, wie z. B. Meisterbüros.

Die Definition des Begriffs war erforderlich, da die Anforderungen der Richtlinie sich sowohl nach der Geschossigkeit der Industriebauten bzw. nach der Geschossigkeit deren Brandabschnitte (Abschnitt 6 M IndBauRL) als auch nach der Geschossigkeit der Brandbekämpfungsabschnitte (Abschnitt 7 M IndBauRL) richten. Der Begriff korrespondiert mit den Begriffen ein- bzw. mehrgeschossige Brandbekämpfungsabschnitte der Abschnitte D 13.3 und D 13.4 des informativen Anhanges zur DIN 18 230-1, Ausgabe Mai 98, bezüglich ein- und mehrgeschossiger Brandbekämpfungsabschnitte. Die Definition lässt keine Rückschlüsse auf andere Regelwerke zu.

Das Tragwerk von Galerien, Emporen und ähnlichen Einbauten (z. B. Gitterrostbühnen), die Geschosse bilden, ist bei einer Beurteilung nach Abschnitt 7 der Muster-Industriebaurichtlinie für SK<sub>b</sub>2 zu bemessen. Dieses ergibt sich aus der Begriffsdefinition des Abschnittes 3.5, Satz 2 und den Regelungen des Abschnitts 7 der Muster-Industriebaurichtlinie.

Das Tragwerk von Galerien und Emporen ist bei einer Beurteilung nach Abschnitt 6 der Muster-Industriebaurichtlinie in der Feuerwiderstandsklasse der Decken auszuführen.

Vom Begriff „haustechnische Anlagen“ in Abschnitt 3.5 Satz 3 der Muster-Industriebaurichtlinie werden hier nicht nur Feuerungsanlagen oder Anlagen der Klimatechnik oder der Wasserversorgung, sondern auch die Anlagen erfasst, die dem Grundbetrieb eines Industriebaus dienen. Hierzu zählen auch Lüftungstechnische Anlagen und Anlagen der Medienversorgung in Reinraumgebäuden. Solche Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung, die ausschließlich dem Betrieb eines Brandbekämpfungsabschnittes oder eines Geschosses eines Brandabschnittes dienen, müssen gegenüber diesem brandschutztechnisch nicht abgetrennt werden.

(3.6) Erdgeschossige Industriebauten

*Erdgeschossige Industriebauten sind Gebäude mit nicht mehr als einem Geschoss nach Abschnitt 3.5, deren Fußböden an keiner Stelle mehr als 1,0 m unter der Geländeoberfläche liegen.*

(3.7) Brandsicherheitsklassen

*Brandsicherheitsklassen sind Klassierungsstufen, mit denen die unterschiedliche brandschutztechnische Bedeutung von Bauteilen bewertet wird.*

(3.8) Brandschutzklassen

*Brandschutzklassen sind Klassierungsstufen hinsichtlich der Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen.*

Die DIN 18 230-1 ordnet nicht mehr die Brandbekämpfungsabschnitte in Abhängigkeit von der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  Brandschutzklassen zu, sondern sie verweist in ihrem Abschnitt 12 auf die Industriebaurichtlinie. Obwohl die Industriebaurichtlinie die Brandschutzklassen nicht mehr als Kriterium unterschiedlicher Anforderungen verwendet, bestanden nicht nur die Behördenvertreter der Projektgruppe auf der Definition der Brandschutzklassen und auf deren Zuordnung zur rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer für die Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub> 3. Der Begriff Brandschutzklassen wird häufig als Synonym benutzt für die Einteilung und Risikobewertung von Industriebauten.

(3.9) Sicherheitskategorien

*Sicherheitskategorien sind Klassierungsstufen für die brandschutztechnische Infrastruktur. Sie ergeben sich aus den Vorkehrungen für die Brandmeldung, der Art der Feuerwehr und der Art einer Feuerlöschanlage. Sie werden wie folgt unterschieden:*

- *Sicherheitskategorie K 1:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung*
- *Sicherheitskategorie K 2:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage*
- *Sicherheitskategorie K 3.1:*

*Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Staffelstärke; diese Staffel muss aus hauptamtlichen Kräften bestehen.*

- *Sicherheitskategorie K 3.2:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr in mindestens Gruppenstärke*
- *Sicherheitskategorie K 3.3:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 2 Staffeln*
- *Sicherheitskategorie K 3.4:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit automatischer Brandmeldeanlage in Industriebauten mit Werkfeuerwehr mit mindestens 3 Staffeln*
- *Sicherheitskategorie K 4:  
Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte mit selbsttätiger Feuerlöschanlage  
Ist zur Einstufung eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnitts in eine Sicherheitskategorie eine automatische Brandmeldung erforderlich, so gilt dies auch als erfüllt, wenn in einem Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt durch ständige Personalbesetzung eine sofortige Brandentdeckung und Weitermeldung an die Feuerwehr sichergestellt ist.*

Die Definition der Sicherheitskategorien korrespondiert inhaltlich mit der in der Musterrichtlinie zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe (LÖRüRL). Die Sicherheitskategorien dienen als Kriterium unterschiedlicher Anforderungen auch an die zulässige Größe der Brandabschnittsflächen und der Brandbekämpfungsabschnittsflächen.

(3.10) Werkfeuerwehr

*Werkfeuerwehr im Sinne dieser Richtlinie ist eine nach Landesrecht anerkannte Werkfeuerwehr, die jederzeit in spätestens 5 Minuten nach ihrer Alarmierung die Einsatzstelle erreicht; Einsatzstelle ist die Stelle des Industriebaus, von der aus vor Ort erste Brandbekämpfungsmaßnahmen vorgetragen werden.*

Die Definition der Werkfeuerwehr korrespondiert mit der Musterrichtlinie zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe. Zusätzlich wurde die Einsatzstelle als Stelle, von der aus vor Ort die ersten Brandbekämpfungsmaßnahmen vorgetragen werden, konkretisiert.

## **1.4 Verfahren**

Der Nachweis, dass die Voraussetzungen für Erleichterungen nach § 51 Abs. 1 MBO vorliegen, kann durch eines der nachfolgenden Verfahren geführt werden.

(4.1) *Im Verfahren nach Abschnitt 6 wird in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse der tragenden und aussteifenden Bauteile sowie nach der brandschutztechnischen Infrastruktur der baulichen Anlage (ausgedrückt durch die Sicherheitskategorien) die zulässige Brandabschnittsfläche für einen Brandabschnitt ermittelt.*

(4.2) *Im Verfahren nach Abschnitt 7 werden auf der Grundlage des Rechenverfahrens nach DIN 18 230-1*

- *die zulässige Fläche und*
- *die Anforderungen an die Bauteile nach den Brandsicherheitsklassen für einen Brandbekämpfungsabschnitt bestimmt.*

(4.3) *Anstelle der Verfahren nach den Abschnitten 6 und 7 können auch Methoden des Brandschutzingenieurwesens eingesetzt werden zum Nachweis, dass die Ziele nach Abschnitt 1 erreicht werden (§ 3 Abs. 3 Satz 3 MBO). Solche Nachweise sind nach Anhang 1 aufzustellen.*

Der Antragsteller hat bei der Anwendung der Muster-Industriebaurichtlinie als Technische Baubestimmung die Wahl, ob er sich eines Rechenverfahrens (z. B. nach DIN 18 230-1 oder anerkannten Methoden des Brandschutzingenieurwesens) bedient oder ob er unmittelbar die in Abschnitt 6 Tabelle 1 der Muster-Industriebaurichtlinie in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse der tragenden und aussteifenden Bauteile, der Geschossigkeit sowie der brandschutztechnischen Infrastruktur geregelte zulässige Brandabschnittsfläche für einen Brandabschnitt akzeptiert.

Für Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens benennt die Muster-Industriebaurichtlinie in einer normativen Anlage zur Richtlinie (Anhang 1) die Grundsätze und Voraussetzungen für die Aufstellung solcher Nachweise. Sie regelt die Nachweisführung und Prüfung sowie deren Dokumentation.

## **1.5 Allgemeine Anforderungen**

### **(5.1) Löschwasserbedarf**

*Für Industriebauten ist der Löschwasserbedarf im Benehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle unter Berücksichtigung der Flächen der Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte sowie der Brandlasten festzulegen. Hierbei ist auszugehen von einem Löschwasserbedarf über einen Zeitraum von zwei Stunden*

- *von mindestens 96 m<sup>3</sup>/h bei Abschnittsflächen bis zu 2.500 m<sup>2</sup> und*
- *von mindestens 192 m<sup>3</sup>/h bei Abschnittsflächen von mehr als 4 000 m<sup>2</sup>.*

*Zwischenwerte können linear interpoliert werden.*

*Bei Industriebauten mit selbsttätiger Feuerlöschanlage genügt eine Löschwassermenge für Löscharbeiten der Feuerwehr von mindestens 96 m<sup>3</sup>/h über einen Zeitraum von einer Stunde.*

Der Löschwasserbedarf für Industriebauten wurde auf den Löschwasserbedarf der Erstmaßnahmen der Brandbekämpfung ausgelegt. Es wurden für die unterschiedlichen Größen und damit Gefährdungspotentiale Eckwerte für die Festlegung im Einzelfall vorgegeben. Diese Eckwerte stellen eine deutliche Erleichterung dar (unterer Wert bisher 3 200 l/min, jetzt 1 600 l/min). Diese Werte sind mindestens einzuhalten; größere Werte können in begründeten Fällen verlangt werden.

Darüber hinaus wird das Vorhandensein einer selbsttätigen Feuerlöschanlage bei der Festlegung des Löschwasserbedarfs erstmals abmindernd berücksichtigt.

## *(5.2) Lage und Zugänglichkeit*

*(5.2.1) Jeder Brandabschnitt und jeder Brandbekämpfungsabschnitt muss mit mindestens einer Seite an einer Außenwand liegen und von dort für die Feuerwehr zugänglich sein. Dies gilt nicht für Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte, die eine selbsttätige Feuerlöschanlage haben.*

*(5.2.2) Freistehende sowie aneinandergebaute Industriebauten mit einer Grundfläche von insgesamt mehr als 5 000 m<sup>2</sup> müssen eine für Feuerwehrfahrzeuge befahrbare Umfahrt haben. Umfahrten müssen die Anforderungen an Flächen für die Feuerwehr erfüllen.*

*(5.2.3) Die für die Feuerwehr nach § 5 MBO erforderlichen Zufahrten, Durchfahrten und Aufstell- und Bewegungsflächen sowie die Umfahrten nach Abschnitt 5.2.2 sind ständig freizuhalten. Hierauf ist dauerhaft und leicht erkennbar hinzuweisen.*

Die bewährten Regelungen über die Umfahrbarkeit von Industriebauten ab 5 000 m<sup>2</sup> Grundfläche sowie die Erreichbarkeit von Brandabschnitten blieben unverändert.

Neu wurden Regelungen zu innenliegenden Brandabschnitten aufgenommen, um häufig praktizierte Ausnahmen regelhaft zuzulassen. Hiernach sind innenliegende Brandabschnitte, die mit einer flächendeckenden selbsttätigen Löschanlage ausgestattet sind, zukünftig möglich.

Zusammen mit den Regelungen zu Rettungswegen ist es aber nicht möglich, mehrere Brandabschnitte hintereinander auszubilden. Der Rettungsweg aus einem innenliegenden Brandabschnitt darf nur durch einen anderen Brandabschnitt führen und muss dann von dort einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben.

Räume – auch mit Umfassungsbauteilen mit einer Feuerwiderstandsklasse – innerhalb von Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten bilden keine eigenen Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte und müssen somit nicht an der Außenwand angeordnet werden.

Deutliche Erleichterungen für Industriebauten ergeben sich durch das Entfallen der befahrbaren, geradlinigen und mindestens 5 m breiten Verkehrswege in ausgedehnten Industriebauten im Abstand von 100 m. Nach Aussage der Industrievertreter und hier der Werkfeuerwehren, hätten sich die Maßnahmen nicht bewährt, da die Einsatztaktik der Werkfeuerwehren ein Befahren von betroffenen Brandabschnitten nicht vorsieht. Da im Regelfall Industriebauten mit derartigen Abmessungen über Werkfeuerwehren verfügen,

wurde der Argumentation der Werkfeuerwehren gefolgt. Aus Sicht der öffentlichen Feuerwehren wurde die bisherige Regelung nicht in Frage gestellt.

(5.3) Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten

*Wird bei einem zweigeschossigen Gebäude das untere Geschoss mit Bauteilen einschließlich der Decken der Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt und werden für beide Geschosse Zufahrten für die Feuerwehr angeordnet, dann kann das obere Geschoss wie ein erdgeschossiger Industriebau behandelt werden.*

Ein brandschutztechnischer bewährter und verbreiteter Bautyp von Industriebauten wurde hier neu aufgegriffen. Geprägt durch die Logistik und Ablauforganisation werden verstärkt 2geschossige Industriebauten errichtet. Sofern das untere Geschoss feuerbeständig gegenüber dem oberen Geschoss abgetrennt ist und beide Geschosse von außen für Feuerwehrfahrzeuge anfahrbar sind, kann das obere Geschoss wie ein erdgeschossiger Industriebau behandelt werden.

(5.4) Geschosse unter der Geländeoberfläche

(5.4.1) *Geschosse von Brandabschnitten, die ganz oder teilweise unter der Geländeoberfläche liegen und bei denen nicht zumindest eine Seite auf voller Länge von außen für die Feuerwehr zugänglich ist, sind durch raumabschließende Wände der Feuerwiderstandsklasse F 90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen in Abschnitte zu unterteilen, deren Fläche im ersten Untergeschoss nicht größer als 1 000 m<sup>2</sup> und in jedem tiefer gelegenen Geschoss nicht größer als 500 m<sup>2</sup> sein darf.*

(5.4.2) *Die Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten in Geschossen, die ganz oder teilweise unter der Geländeoberfläche liegen und bei denen nicht zumindest eine Seite auf voller Länge von außen für die Feuerwehr zugänglich ist, dürfen nicht größer als 1 000 m<sup>2</sup> im ersten Untergeschoss und 500 m<sup>2</sup> in jedem tiefer gelegenen Geschoss sein.*

(5.4.3) *Werden in diesen Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten selbsttätige Feuerlöschanlagen angeordnet oder dienen diese Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte ausschließlich dem Betrieb von Wasserklär- oder Wasseraufbereitungsanlagen, dürfen die in den Abschnitten 5.4.1 und 5.4.2 festgelegten Flächenwerte auf das Dreieinhalbfache erhöht werden.*

Geschosse, die unter der Geländeoberfläche liegen, stellen für die Brandbekämpfung besondere Probleme dar. Die Regelungen wurden dahingehend überarbeitet, dass bei Vorhandensein einer Löschanlage die Fläche anstatt bisher um das Zweifache jetzt um das 3,5fache erhöht werden darf. Damit findet eine sinnvolle Harmonisierung der Bewertung der Löschanlage in allen Teilen der Richtlinie statt.

(5.5) Rettungswege

- (5.5.1) *Zu den Rettungswegen in Industriebauten gehören insbesondere die Hauptgänge in den Produktions- und Lagerräumen, die Ausgänge aus diesen Räumen, die notwendigen Flure, die notwendigen Treppen und die Ausgänge ins Freie.*
- (5.5.2) *Jeder Produktions- oder Lagerraum mit einer Fläche von mehr als 200 m<sup>2</sup> muss mindestens zwei Ausgänge haben.*
- (5.5.3) *Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraumes soll mindestens ein Hauptgang nach höchstens 15 m Lauflänge erreichbar sein. Hauptgänge müssen mindestens 2 m breit sein; sie sollen geradlinig auf kurzem Wege zu Ausgängen ins Freie, zu notwendigen Treppenräumen, zu anderen Brandabschnitten oder zu anderen Brandbekämpfungsabschnitten führen. Diese anderen Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte müssen Ausgänge unmittelbar ins Freie oder zu notwendigen Treppenräumen mit einem sicheren Ausgang ins Freie haben.*
- (5.5.4) *Für mehrgeschossige Industriebauten mit einer Grundfläche von mehr als 1 600 m<sup>2</sup> müssen in jedem Geschoss mindestens zwei möglichst entgegengesetzt liegende bauliche Rettungswege vorhanden sein. Einer dieser Rettungswege darf über Außentreppen ohne Treppenräume, über Rettungsbalkone, über Terrassen und/oder über begehbare Dächer auf das Grundstück führen, wenn er im Brandfall durch Feuer und Rauch nicht gefährdet werden kann.*
- (5.5.5) *Von jeder Stelle eines Produktions- oder Lagerraums muss mindestens ein Ausgang ins Freie, ein notwendiger Treppenraum, ein anderer Brandabschnitt oder ein anderer Brandbekämpfungsabschnitt*
- *bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von bis zu 5 m in höchstens 35 m Entfernung,*
  - *bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von mindestens 10 m in höchstens 50 m Entfernung*
- erreichbar sein.*
- Bei Vorhandensein*
- *einer automatischen Brandmeldeanlage mit geeigneten, schnellansprechenden Meldern, wie Rauch- oder Flammenmelder, und einer daran angeschlossenen Alarmierungseinrichtung für die Nutzer (Internalarm) oder*
  - *einer selbsttätigen Feuerlöschanlage und einer Alarmierungsanlage mit mindestens Handauslösung*
- ist es zulässig, dass der Ausgang ins Freie, der notwendige Treppenraum, der andere Brandabschnitt oder der andere Brandbekämpfungsabschnitt*
- *bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von bis zu 5 m in höchstens 50 m Entfernung,*
  - *bei Räumen mit einer mittleren lichten Raumhöhe von mindestens 10 m in höchstens 70 m Entfernung*
- erreicht wird.*
- Bei mittleren lichten Raumhöhen zwischen 5 m und 10 m darf zur Ermittlung der zulässigen Entfernung zwischen den vorstehenden Werten interpoliert werden.*

(5.5.6) *In Produktions- oder Lagerräumen mit höher gelegenen betriebstechnischen Ebenen mit Arbeitsbereichen ist die mittlere lichte Raumhöhe in diesen Bereichen auf diese Ebene zu beziehen.*

*Bei der Ermittlung der mittleren lichten Raumhöhe nach Abschnitt 5.5.5 werden untergeordnete Räume oder Ebenen mit einer Fläche von bis zu 400 m<sup>2</sup> nicht berücksichtigt.*

(5.5.7) *Die Entfernung nach Abschnitt 5.5.5 wird in der Luftlinie, jedoch nicht durch Bauteile gemessen. Die tatsächliche Lauflänge darf jedoch nicht mehr als das 1,5-fache der Entfernung nach Abschnitt 5.5.5 betragen.*

Die zulässige Rettungsweglänge wurde ausgehend von rechnerischen Untersuchungen von einer eigenen Arbeitsgemeinschaft (AGB), die Grundlage für die „Leitlinie zur Festlegung von zulässigen Rettungsweglängen“ in der Automobilindustrie waren, für hohe Räume und für Räume mit Alarmierungsanlagen in Verbindung mit Brandfrüherkennungseinrichtungen gegenüber der alten Fassung auf maximal 70 m erhöht. Die Beschränkung auf maximal 70 m erfolgte aufgrund der spezifischen Gegebenheiten in der Automobilindustrie, die im allgemeinen Industriebau nicht immer gegeben sind. Insofern können unter besonderen Bedingungen auch größere Rettungsweglängen gestattet werden, wenn dies im Einzelfall nachgewiesen wird. Die Bezugsebene für die Festlegung der relevanten Raumhöhe ist die Höhe auf der betriebstechnische Ebenen mit Arbeitsbereichen vorhanden sind. Weggefallen ist eine Erhöhung in Abhängigkeit von der Brandschutzklasse. Mit der Erhöhung der Rettungsweglängen wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die Verrauchung von hohen Räumen i. d. R. deutlich langsamer erfolgt als in niedrigeren Räumen.

Die mittlere Raumhöhe ergibt sich aus dem gemittelten Abstand der Decken oder des Daches von der Ebene des Rettungsweges. Besondere Beachtung ist höhergelegenen Ebenen zu schenken. Für diese Ebenen ergibt sich die Rettungsweglänge in Abhängigkeit vom mittleren Abstand der betrachteten Ebene zum Dach bzw. zur Decke. Bei kleineren Räumen oder Ebenen innerhalb eines deutlich größeren Raumes bleibt deren Raumhöhe bei der Ermittlung der mittleren Raumhöhe unberücksichtigt, wenn die Räume sich flächenmäßig gegenüber dem größeren Raum deutlich unterordnen und maximal 400 m<sup>2</sup> groß sind.

Die Rettungsweglänge wird unter Vernachlässigung der Einrichtung des Industriebaus ermittelt. Sie wird in der Luftlinie gemessen werden. Bauteile wie z. B. Wände und genehmigungspflichtige Einbauten, die bei der Flucht umgangen werden müssen, sind zu berücksichtigen. Die tatsächliche Lauflänge ist auf das 1,5 fache der Entfernung nach Abschnitt 5.5.5 beschränkt.

Die nach Abschnitt 5.5.2 geforderten Ausgänge müssen nicht unmittelbar auf Rettungswege führen; es reicht, wenn sie in einen anderen Raum führen.

## (5.6) Rauchabzug

(5.6.1) *Produktions- oder Lagerräume ohne selbsttätige Feuerlöschanlage mit einer Fläche von mehr als 200 m<sup>2</sup> müssen Wand- und/oder Deckenöffnungen erhalten, die eine*

*Rauchableitung ins Freie ermöglichen. Dies gilt als erfüllt, wenn die Räume Öffnungen erhalten, deren Größe mindestens 2 % ihrer Fläche beträgt.*

- (5.6.2) *Bei Produktions- und Lagerräumen, die einzeln eine Fläche von mehr als 1 600 m<sup>2</sup> haben, muss eine ausreichende Rauchableitung vorhanden sein, damit eine Brandbekämpfung möglich wird. Eine ausreichende Brandbekämpfung ist in der Regel dann möglich, wenn für jede zur Brandbekämpfung erforderliche Ebene eine raucharme Schicht mit mindestens 2,5 m Höhe rechnerisch nachgewiesen wird. Die Einrichtungen zur Rauchableitung müssen die technischen Anforderungen an Rauchabzugsanlagen erfüllen.*
- (5.6.3) *Für Räume nach Abschnitt 5.6.2 mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen genügen natürliche Rauchabzugsanlagen mit mindestens 0,5 % aerodynamisch wirksamer Rauchabzugsfläche, bezogen auf die Fläche des Raumes. Anstelle von Rauchabzugsanlagen können Lüftungsanlagen verwendet werden, wenn diese so gesteuert werden, dass sie im Brandfall nur entlüften. Diese Lüftungsanlagen müssen hinsichtlich ihrer Ventilatoren nicht für den Brandfall ausgelegt sein; im Übrigen müssen sie den Anforderungen nach der Richtlinie über die brandschutztechnischen Anforderungen an Lüftungsanlagen entsprechen.*
- (5.6.4) *Rauchabzugsanlagen in Räumen nach Abschnitt 5.6.2 ohne selbsttätige Feuerlöschanlage müssen automatisch auslösen und von Hand ausgelöst werden können. Die Bedienstellen sind mit der Aufschrift "Rauchabzug" zu kennzeichnen; sie müssen erkennen lassen, ob die Rauchabzugsanlage betätigt wurde.*

Zum Rauchabzug wurden nach eingehenden Diskussionen folgende Regelungen getroffen:

1. Einrichtungen zum Rauchabzug dienen primär der Unterstützung der manuellen Brandbekämpfung, d. h. die Selbstrettung wird durch die Anforderungen an die Rettungswege sowie an die Alarmiereinrichtungen und nicht durch Rauchabzugseinrichtungen sichergestellt.
2. Räume mit geringen Grundflächen bis zu 200 m<sup>2</sup> müssen keine Einrichtungen zur Rauchabfuhr erhalten, d. h. sie können im Prinzip „öffnungslos“ gestaltet werden.
3. Bei Räumen mit Grundflächen zwischen 200 und 1 600 m<sup>2</sup> ohne selbsttätige Feuerlöschanlage müssen Wand- oder Deckenöffnungen mit einer Fläche von mindestens 2 % der Grundfläche vorhanden sein. Mit diesen Öffnungen muss eine Rauchableitung ins Freie möglich sein. An die Öffnungen werden keine Anforderungen hinsichtlich einer automatischen Auslösung gestellt. Sie müssen lediglich manuell öffnbar sein. Die Rauchableitung kann auch durch maschinelle Einrichtungen (z. B. Lüftungsgerät) unterstützt werden. Die geforderte Fläche ist nicht erforderlich, wenn für diese Räume eine Nachweisführung nach Nr. 4 erfolgt.
4. Für größere Räume ist nachzuweisen, dass im Raum eine raucharme Schicht vorhanden ist, die mindestens 2,5 m über dem Fußboden liegt. Die Einrichtungen zur Rauchableitung müssen die technischen Anforderungen an Rauchabzugsanlagen erfüllen. Der Nachweis ist für solche Ebenen nicht erforderlich, die von der Feuerwehr zur manuellen Brandbekämpfung nicht betreten werden müssen.

5. Für Räume mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen werden Einrichtungen zur Rauchableitung nur zur „Kaltentrauchung“, d. h. für einen kontrollierten oder für einen gelöschten Brand erforderlich. Für natürliche Rauchabzugsanlagen wurde nach ausführlichen Diskussionen eine Fläche von 0,5 % aerodynamischer Grundfläche festgelegt. Dazu können Lüftungsanlagen verwendet werden, an die keine besonderen Anforderungen hinsichtlich einer Temperaturbeständigkeit gestellt werden. Es müssen keine Anlagen nach DIN 18 232-5 sein.

(5.7) Selbsttätige Feuerlöschanlagen

*Es dürfen nur selbsttätige, für das vorhandene Brandgut geeignete Feuerlöschanlagen mit über den Räumen flächendeckend verteilten Düsen o. ä. berücksichtigt werden.*

Feuerlöschanlagen dienen vorrangig der Beherrschung von Entstehungsbränden und der Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten; sie verringern durch die Begrenzung des Brandgeschehens die Brandeinwirkungen auf Bauteile und Gebäudeinhalte. Sie werden in der Richtlinie stets im Zusammenwirken mit der öffentlichen Feuerwehr bei der Risikobewertung und der Festlegung von Anforderungen bewertet.

Sie sollen grundsätzlich nach den anerkannten Regeln der Technik ( VdS, CEA, FM) bemessen werden.

Um eine selbsttätige Feuerlöschanlage bemessen zu können, muss man sich des technischen Regelwerkes bedienen, wobei die Bemessungsnorm (z. B. VdS-Sprinklerrichtlinie oder europäische Norm EN 12 845) aufgrund des § 3 Abs. 3 Satz 1 MBO als Technische Baubestimmung in den Ländern einzuführen wäre. Die Ausführung derartig bemessener Löschanlagen erfolgt zukünftig nach harmonisierten europäischen Produktnormen (z. B. Normenreihe der 12 259), wobei die einzelnen Komponenten das CE-Zeichen tragen werden.

Will man aber von den Bemessungsregeln abweichen, z. B. im Hinblick auf eine geringere Wasserbevorratung, kann mit ingenieurmäßigen Methoden eine Bemessung der Feuerlöschanlagen erfolgen. Mit Hilfe dieser Bemessung wäre der Nachweis zu erbringen, dass im Einzelfall von der Technischen Baubestimmung, d. h. der Bemessungsnorm, abgewichen werden kann und mit der anderen technischen Lösung im gleichen Maße die Anforderungen des Abschnittes 5.7 der Muster-Industriebaurichtlinie erfüllt werden kann.

Nur solche Einrichtungen, die einen flächendeckenden Schutz bieten, dürfen berücksichtigt werden. Demzufolge sind Objektschutzanlagen ( z. B. Gaslöschanlagen) nicht im Rahmen der Bewertungen dieser Richtlinie zu berücksichtigen.

(5.8) Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

(5.8.1) *Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten sind mindestens 0,5 m über Dach zu führen; darüber dürfen brennbare Teile nicht hinweggeführt werden. Bauteile mit brennbaren Baustoffen dürfen in diese Wände nur so weit eingreifen, dass der verbleibende Wandquerschnitt die erforderliche Feuerwiderstandsklasse aufweist. Für Leitungen, Leitungsschlitze und Schornsteine gilt Satz 2 entsprechend.*

(5.8.2) *Im Bereich der Außenwände ist durch geeignete Maßnahmen eine Brandübertragung auf andere Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte zu behindern.*

*Geeignete Maßnahmen sind z. B.:*

- *ein mindestens 0,5 m vor der Außenwand vorstehender Teil der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, der einschließlich seiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht,*
- *ein im Bereich der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, angeordneter Außenwandabschnitt mit einer Breite von mindestens 1,0 m, der einschließlich seiner Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen besteht.*

*Sofern die Außenwandbekleidung aus brennbaren Baustoffen durchlaufend angeordnet wird, gilt als geeignete Maßnahme eine auf beiden Seiten der Brandwand oder der Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, auf einer Länge von jeweils 1,0 m angeordnete Wand in der Feuerwiderstandsklasse der trennenden Wand.*

- (5.8.3) *Öffnungen in inneren Brandwänden und Wänden von Brandbekämpfungsabschnitten sind zulässig, wenn sie nach DIN 4102 klassifizierte Abschlüsse in der gleichen Feuerwiderstandsdauer der Wände haben (höchstens jedoch die Feuerwiderstandsklasse für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 min, z. B. T 90, K 90). Die Abschlüsse, die aus betrieblichen Gründen offenzuhalten sind, müssen mit Feststellanlagen versehen werden, die bei Raucheinwirkung ein selbsttätiges Schließen bewirken.*

*Lichtdurchlässige Teilflächen müssen als Brandschutzverglasungen mindestens die gleiche Feuerwiderstandsklasse wie die angrenzenden Wände haben.*

- (5.8.4) *Anstelle einer inneren Brandwand sind zwei sich gegenüberstehende Wände der Feuerwiderstandsklasse F 90 aus nichtbrennbaren Baustoffen zulässig. Die diese Wände unterstützenden oder aussteifenden Bauteile sind in der gleichen Feuerwiderstandsklasse auszuführen wie die tragenden Bauteile des zugeordneten Brandbekämpfungsabschnitts.*

- (5.8.5) *Müssen Gebäude oder Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen, durch eine Brandwand oder eine Wand, die Brandbekämpfungsabschnitte trennt, abgeschlossen oder unterteilt werden, so muss die Wand über die innere Ecke mindestens 5,0 m hinausragen. Dies gilt nicht, wenn die Gebäude oder Gebäudeteile in einem Winkel von mehr als 120° über Eck zusammenstoßen.*

Neu aufgegriffen wurden Maßnahmen zur Behinderung der Brandausbreitung im Bereich der Außenwände. Diese Maßnahmen wurden auf Grund der geregelten Flächengrößen der Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte für erforderlich angesehen.

Ebenfalls neu wurden anstelle von Brandwänden zwei sich gegenüberstehende Wände der Feuerwiderstandsklasse F 90 aus nichtbrennbaren Baustoffen für Industriebauten zugelassen. Damit wird dem Wunsch der Industrie, flexiblere Lösungen zu realisieren, nachgekommen, ohne das Brandschutzniveau zu reduzieren.

#### (5.9) Feuerüberschlagsweg

*Im Bereich der Außenwand ist eine vertikale Brandübertragung zwischen versetzt übereinander angeordneten Brandabschnitten nach Abschnitt 6 und zwischen Brandbekämpfungsabschnitten nach Abschnitt 7 durch geeignete Vorkehrungen zu behindern. Geeignete Vorkehrungen hierfür können sein:*

- mindestens 1,5 m weit auskragende ausreichend feuerwiderstandsfähige Bauteile,
- ausreichend feuerwiderstandsfähige Bauteile mit einer Höhe von mindestens 1,5 m zwischen Öffnungen.

*Bei Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten der Sicherheitskategorien K 3.1, K 3.2, K 3.3, K 3.4 und K 4 können die vorstehenden Werte auf 1,0 m reduziert werden.*

*Ausreichend feuerwiderstandsfähig sind Bauteile, wenn sie der Feuerwiderstandsklasse der Decke entsprechen und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen oder mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen versehen sind.*

Die Reduzierung des Feuerüberschlagswegs von 1,5 m auf 1 m ist möglich bei Vorhandensein einer

- Werkfeuerwehr, da diese i. d. R. frühzeitig eine Brandbekämpfung einleitet und bei betroffenen Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten rechtzeitig entsprechende Maßnahmen zur Behinderung der vertikalen Brandausbreitung ergreifen kann.
- Sprinkleranlage, da diese einen Brand i. d. R. frühzeitig bekämpft und hierdurch eine Übertragung des Feuers aufgrund dessen geringer Größe in darübergelegene Brandabschnitte und Brandbekämpfungsabschnitte unwahrscheinlich ist.

Die Reduzierung auf 1 m ist nur zulässig, wenn der untere Brandabschnitt oder der untere Brandbekämpfungsabschnitt mit einer selbsttätigen Feuerlöschanlage ausgerüstet ist.

Befindet sich ein Brandabschnitt oder Brandbekämpfungsabschnitt oberhalb eines nicht mit einer Sprinkleranlage ausgerüsteten Brandabschnitts oder Brandbekämpfungsabschnitts, so ist eine Reduzierung des Feuerüberschlagsweges auf 1 m nicht zulässig.

#### *(5.10) Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen*

*Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen müssen bei Industriebauten mit einer Grundfläche von mehr als 2 000 m<sup>2</sup>*

- *bei erdgeschossigen Industriebauten ohne selbsttätige Feuerlöschanlagen und bei mehrgeschossigen Industriebauten mit selbsttätigen Feuerlöschanlagen aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen,*
- *bei mehrgeschossigen Industriebauten ohne selbsttätige Feuerlöschanlagen aus nichtbrennbaren Baustoffen*

*bestehen. Diese Anforderungen gelten nicht für planmäßig als Wärmeabzugsflächen nach DIN 18 230-1 eingesetzte Bauteile.*

Eine besondere Bedeutung mit Blick auf die Brandausbreitung kommt bei ausgedehnten Bauten den großflächigen Bauteilen wie Wänden und Decken zu. Die häufig praktizierte und brandschutztechnisch sinnvolle Ausbildung nichtbrennbarer Oberflächen der Außenwände war nicht konsensfähig. Als Kompromiss wurden die Regelungen der Muster-Verkaufsstättenverordnung für die Außenwände hier übernommen.

#### *(5.11) Bedachungen*

*(5.11.1) Bedachungen (Aufbau z. B. bestehend aus: Dachhaut, Wärmedämmung, Dampfsperre, Träger der Dachhaut u. ä.) von Brandabschnitten oder Brandbekämpfungsabschnitten mit einer Dachfläche von mehr als 2 500 m<sup>2</sup> sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung innerhalb eines Brandabschnitts oder eines*

*Brandbekämpfungsabschnitts über das Dach behindert wird. Dies gilt z. B. als erfüllt bei Dächern*

- *nach DIN 18234-1 einschließlich Beiblatt 1 oder*
- *mit tragender Dachschale aus mineralischen Baustoffen (wie Beton und Porenbeton) oder*
- *mit Bedachungen aus nichtbrennbaren Baustoffen.*

Ziel dieser Regelung ist, innerhalb eines großen Brandabschnitts oder Brandbekämpfungsabschnitts eine Brandausbreitung über die Bedachung zu behindern. Sie gilt erst ab Dachflächen von mehr als 2 500 m<sup>2</sup> (Hinweis: Die Anforderungen an das Haupttragwerk des Daches sind dem Abschnitt 6.1.2 sowie der Tabelle 8 in Verbindung mit den Abschnitten 7.2.1 bis 7.2.3 Muster-Industriebaurichtlinie zu entnehmen). Sie ergänzt die Anforderungen des § 30 Abs. 1 MBO (Harte Bedachung).

*(5.11.2) Die Anforderungen des Abschnitts 5.11.1 gelten nicht für erdgeschossige Lagerhallen mit einer Dachfläche bis zu 3 000 m<sup>2</sup>, wenn im Lager ausschließlich nichtbrennbare Stoffe oder Waren (z. B. Sand, Salz, Klinker, Stahl) unverpackt oder so gelagert sind, dass die Verpackung und/oder die Lager-/Transporthilfsmittel (z. B. Paletten) nicht zur Brandausbreitung beitragen.*

Keine besonderen Anforderungen werden an Dächer mit einer Fläche bis 3 000 m<sup>2</sup> gestellt, wenn unterhalb dieser Dächer nur Materialien (Stoffe und Waren) gelagert werden, die einschließlich ihrer Verpackungen nicht zu einer Brandweiterleitung unter dem Dach beitragen. Nicht zur Brandausbreitung tragen solche Verpackungen und Lager-/Transporthilfsmittel bei, die nichtbrennbar sind und die nur schwer zur Entflammung gebracht werden können und dann nur bei anhaltender Wärmezufuhr mit geringer Geschwindigkeit weiterbrennen. Dabei ist das System aus Lagerhilfsmittel, Packmittel, Packungsform und Zuordnung der Packung zum Packgut zu beachten. Zur Brandausbreitung tragen z. B. nicht bei: Kannen und Kanister aus Metall, Glasflaschen, Metallgitterboxen, Blechcontainer, rieselfähige, nichtbrennbare Stoffe in Kunststoff- oder Papiersäcken, anorganische Säuren und Laugen in Kunststoffbehältnissen.

*(5.11.3) Im Bereich von Dachdurchdringungen ist durch konstruktive Maßnahmen eine Brandweiterleitung zu behindern.*

Ziel dieser Regelung ist es, eine Brandübertragung über Dachdurchdringungen (wie z. B. Aufsetzkränze, Rohr- sowie Leitungsdurchführungen) vom Inneren eines Gebäudes in die Bedachung bzw. umgekehrt zu behindern. Anforderungen an konstruktive Ausführungen, die eine Brandübertragung bei Dachdurchdringungen ausreichend behindern, sind z. B. in DIN 18 234 erläutert.

*(5.11.4) Die Anforderung nach § 30 Abs. 1 MBO (Harte Bedachung) gilt nicht für erforderliche Rauch- und Wärmeabzugsflächen.*

*(5.12) Sonstige Brandschutzmaßnahmen, Gefahrenverhütung*

Neu eingeführt wurde das Erfordernis zur Bestellung eines Brandschutzbeauftragten. Gerade der betriebliche Brandschutz leistet einen wesentlichen Beitrag zur Verhinderung von Bränden. Er kann eine kostengünstige Art des Brandschutzes darstellen. Der Brandschutzbeauftragte muss kein Betriebsangehöriger sein (s. (5.12.3)).

Die negativen Erfahrungen bei Brandfällen in ausgedehnten Gebäuden im Bereich der Funkkommunikation führte für Industriebauten mit einer Fläche der Geschosse von mehr als 30 000 m<sup>2</sup> zu der Forderung, Vorkehrungen zu treffen, die eine Funkkommunikation der Feuerwehr ermöglichen (s. (5.12.6)).

Brandmeldeanlagen, die nach dieser Richtlinie erforderlich sind, sind mit technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen nach DIN VDE 0833-2 auszuführen. „Zuständige Feuerwehralarmierungsstelle“ ist die nach Landesrecht zuständige Stelle zur Alarmierung der öffentlichen Feuerwehr (s. (5.12.8)).

Für Industriebauten mit Werkfeuerwehr ist die Betriebsart OM zulässig (s. (5.12.8)).

Die Regelungen für brandschutztechnische Einrichtungen und betrieblichen Brandschutz sind im Folgenden zusammengefasst:

- (5.12.1) *Abhängig von der Art oder Nutzung des Betriebes müssen in Industriebauten geeignete Feuerlöscher und in Produktions- oder Lagerräumen, die einzeln eine Fläche von mehr als 1 600 m<sup>2</sup> haben; geeignete Wandhydranten in ausreichender Zahl vorhanden sowie gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet sein. Neben der erforderlichen Löschwasserversorgung kann das Vorhalten anderer Löschmittel, wie Schaummittel oder Pulver, verlangt werden.*
- (5.12.2) *Im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle sind für Industriebauten mit einer Summe der Geschossflächen von insgesamt mehr als 2 000 m<sup>2</sup> Feuerwehrpläne anzufertigen und fortzuschreiben. Die Feuerwehrpläne sind der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen.*
- (5.12.3) *Der Betreiber eines Industriebaus mit einer Summe der Geschossflächen von insgesamt mehr als 5 000 m<sup>2</sup> hat einen geeigneten Brandschutzbeauftragten zu bestellen. Der Brandschutzbeauftragte hat die Aufgabe, die Einhaltung des genehmigten Brandschutzkonzeptes und der sich daraus ergebenden betrieblichen Brandschutzanforderungen zu überwachen und dem Betreiber festgestellte Mängel zu melden. Die Aufgaben des Brandschutzbeauftragten sind im Einzelnen schriftlich festzulegen.  
Der Name des Brandschutzbeauftragten und jeder Wechsel sind der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle auf Verlangen mitzuteilen.*
- (5.12.4) *Der Betreiber eines Industriebaus hat im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen Dienststelle in Abhängigkeit von der Art oder Nutzung des Betriebes, stets jedoch bei Industriebauten mit einer Summe der Geschossflächen von insgesamt mehr als 2 000 m<sup>2</sup>, eine Brandschutzordnung aufzustellen.*
- (5.12.5) *Die Betriebsangehörigen sind bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von höchstens zwei Jahren über die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte, der Brandmelde- und Feuerlöscheinrichtungen sowie über die Brandschutzordnung zu belehren.*
- (5.12.6) *In Industriebauten mit einer Fläche der Geschosse von insgesamt mehr als 30 000 m<sup>2</sup> sind im Einvernehmen mit der für den Brandschutz zuständigen*

Dienststelle Vorkehrungen zu treffen, die eine Funkkommunikation der Feuerwehr ermöglichen.

- (5.12.7) In notwendigen Treppenräumen, in Räumen zwischen Treppenräumen und Ausgängen ins Freie, in notwendigen Fluren sowie innerhalb der erforderlichen Breite von Hauptgängen dürfen keine Gegenstände abgestellt werden.
- (5.12.8) Brandmeldeanlagen müssen DIN 14675 und DIN VDE 0833-2 entsprechen und in der Betriebsart TM (Brandmeldeanlagen mit technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) ausgeführt und betrieben werden. Brandmeldungen sind unmittelbar zur zuständigen Feuerwehralarmierungsstelle zu übertragen.

Brandmeldeanlagen können in der Betriebsart OM (Brandmeldeanlagen ohne besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) ausgeführt werden, wenn die Brandmeldeanlage unmittelbar auf die Leitstelle der zuständigen Werkfeuerwehr aufgeschaltet ist.

## 1.6 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandabschnitte im Verfahren ohne Brandlastermittlung

### (6.1) Zulässige Brandabschnittsflächen und Anforderungen an Wände, Pfeiler und Stützen sowie an Decken und an das Haupttragwerk des Daches

- (6.1.1) Die zulässigen Größen der Brandabschnittsflächen von Industriebauten - ausgenommen Hochhäuser - bestimmen sich in Abhängigkeit von den Sicherheitskategorien K 1 bis K 4, von den Feuerwiderstandsklassen der tragenden und aussteifenden Bauteile sowie von der Zahl der Geschosse nach Tabelle 1.
- (6.1.2) Die tragenden und aussteifenden Bauteile sowie das Haupttragwerk des Daches (z. B. Binder) sind in der Feuerwiderstandsklasse nach Tabelle 1 herzustellen. Sie müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen; dies gilt nicht für Bauteile der Feuerwiderstandsklasse F 30.
- (6.1.3) Unterdecken einschließlich ihrer Aufhängungen sowie Deckenbekleidungen einschließlich ihrer Dämmstoffe und Unterkonstruktionen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

**Tabelle 1:** Zulässige Größe der Brandabschnittsflächen in m<sup>2</sup>

Sicherheits-	Anzahl der Geschosse des Gebäudes				
	Erdgeschossig	2geschossig	3geschossig	4geschossig	5geschossig

kategorie	Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile								
	ohne Anforderungen	F 30	F 30	F 60	F 90	F 60	F 90	F 90	F 90
K 1	1 800 <sup>1)</sup>	3 000	800 <sup>2)3)</sup>	1 600 <sup>2)</sup>	2 400	1 200 <sup>2)3)</sup>	1 800	1 500	1 200
K 2	2 700 <sup>1)</sup>	4 500	1 200 <sup>2)3)</sup>	2 400 <sup>2)</sup>	3 600	1 800 <sup>2)</sup>	2 700	2 300	1 800
K 3.1	3 200 <sup>1)</sup>	5 400	1 400 <sup>2)3)</sup>	2 900 <sup>2)</sup>	4 300	2 100 <sup>2)</sup>	3 200	2 700	2 200
K 3.2	3 600 <sup>1)</sup>	6 000	1 600 <sup>2)</sup>	3 200 <sup>2)</sup>	4 800	2 400 <sup>2)</sup>	3 600	3 000	2 400
K 3.3	4 200 <sup>1)</sup>	7 000	1 800 <sup>2)</sup>	3 600 <sup>2)</sup>	5 500	2 800 <sup>2)</sup>	4 100	3 500	2 800
K 3.4	4 500 <sup>1)</sup>	7 500	2 000 <sup>2)</sup>	4 000 <sup>2)</sup>	6 000	3 000 <sup>2)</sup>	4 500	3 800	3 000
K 4	10 000	10 000	8 500	8 500	8 500	6 500	6 500	5 000	4 000

<sup>1)</sup> Breite des Industriebaus  $\leq 40$  m und Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18 230-1)  $\geq 5$  %

<sup>2)</sup> Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18 230-1)  $\geq 5$  %

<sup>3)</sup> Für Gebäude geringer Höhe ergibt sich nach §25 Abs. 1 i. V. m. § 28 Abs. 1 Nr. 2 MBO eine zulässige Größe von 1 600 m<sup>2</sup>

Sofern die Brandbelastung nicht durch objektspezifische Festlegungen im Rahmen eines Brandschutzkonzeptes und durch bauaufsichtliche Auflagen begrenzt wird, muss sich die Festlegung der zulässigen Flächen „nahtlos“ an die Regelungen der Bauordnungen der Länder anbinden; dies betrifft insbesondere die mehrgeschossigen Gebäude. Dies spiegelt sich beispielsweise in der zulässigen Fläche von 1 500 m<sup>2</sup> für viergeschossige Industriebauten der Sicherheitskategorie K 1.

Die Festlegungen zulässiger Brandabschnittsflächen gehen harmonisch in das Sicherheitskonzept der DIN 18 230-1 über, für das als Grenzwert zulässige Brandbekämpfungsabschnitte erdgeschossiger Gebäude mit einem flächendeckenden Sprinklerschutz in der Größe von 10 000 m<sup>2</sup> nachgewiesen worden sind.

Die Flächen wurden unter dem Grundsatz festgelegt, dass in Übereinstimmung mit den Regelungen der Musterbauordnung erdgeschossige Industriebauten eine Konstruktion mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 30 und mehrgeschossige Industriebauten mindestens der Feuerwiderstandsklasse F 90 aufweisen müssen.

Die Tabellenwerte ergeben sich aus der Anwendung des Verfahrens nach Abschnitt 7 unter folgenden Annahmen:

F1 gemäß Tabelle 3	=	1,0	( $t_{\text{ä}} \geq 90$ min)
F2 gemäß Tabelle 4			
F3 gemäß Tabelle 5	=	1,0	(erdgeschossige Gebäude)
F4 gemäß Tabelle 6			
F5 gemäß Tabelle 7	=	1,0	(klassifizierte Geschosdecken mit klassifizierten Abschlüssen bzw. Abschottungen)

Eine Unterbemessung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile von 90 min für mehrgeschossige und von 30 min für erdgeschossige Gebäude wird durch Reduzierung auf die Größen der Brandabschnittsflächen gemäß Tabelle 1 ermöglicht.

Demgegenüber führt eine Erhöhung der sonst erforderlichen Feuerwiderstandsdauer nicht zu einer Sicherheitssteigerung, die größere Flächen zulassen würde.

Hinweis: Die Fußnote 3) in Tabelle 1 gestattet in diesen Fällen eine Größe von Brandabschnittsflächen, die sich aus den höchstzulässigen Abständen von Brandwänden gemäß der MBO ergibt.

Industriebauten dürfen ohne Bemessung der Baukonstruktion errichtet werden, wenn es sich um erdgeschossige Gebäude handelt, deren Breite maximal 40 m beträgt, um der Feuerwehr wirksame Löschmaßnahmen zu ermöglichen, und die Wärmeabzugsflächen von mindestens 5% der Brandabschnittsfläche besitzen, um bei der nicht limitierten, also als hoch anzunehmenden Brandbelastung für eine qualifizierte Wärmeentlastung zu sorgen. Ausgenommen von letztgenannten Zusatzanforderungen sind Industriebauten mit flächendeckender selbsttätiger Feuerlöschanlage.

Ziel dieser erleichternden Regelungen für erdgeschossige Industriebauten ist es einerseits, im Brandfall hinreichend gute Bedingungen für die Brandbekämpfung zu schaffen, und andererseits für den Fall eines möglichen Totalschadens, keine nicht mehr sicherheitsrelevanten und damit überzogenen Anforderungen an die Tragfähigkeit der Konstruktion zu stellen. Dabei wird in Rechnung gestellt, dass auch Bauteile und Konstruktionen, die nicht speziell für den Brandfall bemessen werden, einen gewissen Feuerwiderstand aufweisen, der unter den geregelten Randbedingungen im allgemeinen für das Erreichen der bauaufsichtlichen Schutzziele ausreicht.

Für mehrgeschossige Industriebauten kann auf einen qualifizierten Feuerwiderstand nicht verzichtet werden, wohl aber wird eine Reduzierung der Feuerwiderstandsdauer für zwei- und dreigeschossige Gebäude in genau festgelegten Grenzen berücksichtigt: Das Risiko sinkt, wenn die zulässige Fläche kleiner wird, demzufolge ist auch eine risikogerechte Abminderung der erforderlichen Feuerwiderstandsklasse des Tragwerks erfolgt. Hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer unterbemessene zwei- und dreigeschossige Industriebauten werden entsprechend reduzierte Brandabschnittsflächen zugeordnet.

Als Flächen für den Wärmeabzug sind für die erleichternden Regelungen des Abschnitts 6 nur solche Flächen anrechenbar, die den Bedingungen der DIN 18 230-1 (dort Abschnitt 8.2 und Erläuterung D.13) genügen. Im Geschossbau sind diese Flächen in der Regel als Wandöffnungen nachzuweisen. In Anbetracht der Bedeutung der Erleichterungen erscheint eine Mindestgröße von 5% bei der Größenordnung der betreffenden Flächen für Gebäude ohne Nachweis der Brandbelastung angemessen und auch realisierbar. Sofern vorgenannten Bedingungen nicht entsprochen wird, ist eine Reduzierung der Bauteilanforderungen gegebenenfalls über den Nachweis mit DIN 18 230-1 in Verbindung mit dem Verfahren nach Abschnitt 7 der Muster-Industriebaurichtlinie möglich.

## (6.2) Besondere Anforderungen an Lagergebäude und an Gebäude mit Lagerbereichen

*(6.2.1) Bei Lagergebäuden und bei Gebäuden mit Lagerbereichen ohne selbsttätige Feuerlöschanlage ist in jedem Geschoss die Fläche jedes Brandabschnittes oder Lagerbereichs durch Freiflächen in Lagerabschnitte von höchstens 1 200 m<sup>2</sup> zu unterteilen. Die Freiflächen müssen bei einer Lagerguthöhe (Oberkante) von bis zu 4,5 m eine Breite von mindestens 3,5 m und bei einer Lagerguthöhe (Oberkante Lagergut) von 7,5 m eine Breite von mindestens 5,0 m haben. Die Mindestbreiten der Freiflächen bei Lagerguthöhen zwischen 4,5 m und 7,5 m ergeben sich durch Interpolation.*

(6.2.2) *In Lagergebäuden und Gebäuden mit Lagerbereichen müssen bei Lagerguthöhen (Oberkante Lagergut) von mehr als 7,5 m selbsttätige Feuerlöschanlagen angeordnet werden.*

Bei der Erarbeitung dieser Regelung war man sich bewusst, dass die vorgeschriebenen Maßnahmen nur bedingt die Möglichkeit der Brandbekämpfung durch die öffentliche Feuerwehr unterstützen. (Hätte man das Schutzziel der Beherrschung eines Lagerabschnitts abdecken wollen, so dürften die Flächen nur die Größenordnung von 20 m x 20 m aufweisen.)

Durch eine Unterteilung der Lagergebäude ohne selbsttätige Feuerlöschanlage in Lagerabschnitte von höchstens 1 200 m<sup>2</sup> soll die Brandausbreitung behindert und für die Feuerwehr eine Möglichkeit für die Brandbekämpfung geschaffen werden.

In Lagergebäuden und in Gebäuden mit Lagerbereichen mit Lagerguthöhen (Oberkante Lagergut) von mehr als 7,5 m ist ein Löschangriff durch die Feuerwehr nicht möglich. Deshalb wird bei Lagerguthöhen von mehr als 7,5 m für diesen Bereich eine selbsttätige Feuerlöschanlage gefordert.

## **1.7 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie an die Größe der Brandbekämpfungsabschnitte unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18 230-1**

(7.1) *Grundsätze des Nachweises*

*Auf der Grundlage der ermittelten Brandlasten wird durch das Rechenverfahren nach DIN 18 230-1 aus dem globalen Nachweis oder aus dem Teilabschnittsnachweis*

- die äquivalente Branddauer  $t_{\ddot{a}}$  zur Bestimmung der zulässigen Fläche und*
- die rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  zur Bestimmung der Anforderungen an die Bauteile nach den Brandsicherheitsklassen für einen Brandbekämpfungsabschnitt ermittelt.*

*Ergibt sich aus dem Rechenverfahren nach DIN 18 230-1 aus dem globalen Nachweis oder aus dem Teilabschnittsnachweis für die Brandsicherheitsklasse SK<sub>p</sub>3 eine höhere rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer als 90 Minuten, so darf nicht nach Abschnitt 7 verfahren werden.*

*Die Feuerwiderstandsklasse der Bauteile muss im jeweiligen Brandbekämpfungsabschnitt mindestens der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  höchstens jedoch einer Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten, entsprechen.*

*Erdgeschossige Industriebauten sind ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile zulässig, wenn sie den Anforderungen nach Abschnitt 7.6.2 entsprechen.*

Aus den Nachweisen für Teilflächen eines Brandbekämpfungsabschnittes können sich höhere Anforderungen als aus dem globalen Nachweis ergeben.

Bei erforderlichen Feuerwiderstandsdauern von mehr als 90 min kann das Verfahren nach Abschnitt 7 der Muster-Industriebaurichtlinie nicht angewendet werden, weil das Bemessungsverfahren nach Abschnitt 7.5.1 der Muster-Industriebaurichtlinie auf eine rechnerische Brandbelastung abgestellt ist, die zu einer erforderlichen Feuerwiderstandsdauer von 90 min führt. Die Faktoren F1 bis F5 sind für die Flächenberechnung für diesen Fall nicht ausgelegt. In diesen Fällen können die brandschutztechnischen Nachweise über das Verfahren nach Abschnitt 6 der Muster-Industriebaurichtlinie oder mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens nach Abschnitt 4.3 und Anhang I der Muster-Industriebaurichtlinie geführt werden.

Die Einstufungen der Bauteile nach ihrer Bedeutung in Brandsicherheitsklassen weicht teilweise von den Regelungen in DIN 18 230-1 ab. Die Anforderungen an die erforderliche Feuerwiderstandsdauer der Bauteile und an die Brennbarkeit der Baustoffe ist jedoch abschließend in der Muster-Industriebaurichtlinie geregelt.

An die Feuerwiderstandsfähigkeit der Dachkonstruktion werden Anforderungen gestellt, weil im Industriebau üblicherweise große Flächen vorliegen können und der Einsturz der Dachkonstruktion ein zu berücksichtigendes Risiko darstellen kann. Bei diesen großen Dachflächen kann auch ein Feuerwehreinsatz von der Dachfläche vorgetragen werden. Daher werden an untergeordnete Bauteile brandschutztechnische Anforderungen durch Einstufung in die Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub> 1 gestellt. Wenn von einem derartigen Feuerwehreinsatz im Benehmen mit der zuständigen Brandschutzdienststelle nicht ausgegangen werden muss, brauchen keine Anforderungen an diese Bauteile gestellt zu werden. Bauteile zur Verhinderung der Entstehung von kinematischen Ketten (aussteifende Bauteile) werden in die Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub>2 eingestuft.

Bauteile zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten müssen einschließlich ihrer Unterstützungen insbesondere auch bei einer brandschutztechnischen Infrastruktur, die zu einem  $\alpha_L < 1$  (nach DIN 18 230-1) führt, mindestens für die äquivalente Branddauer  $t_{\ddot{a}}$  ausgelegt werden. Eine Abminderung durch  $\alpha_L$  bei der Ermittlung von erf  $t_F$  darf nur soweit in Ansatz gebracht werden, dass erf  $t_F$  nicht kleiner als  $t_{\ddot{a}}$  wird.

Getrennte Nachweise sind erforderlich für die Ermittlung der zulässigen Flächen und die Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen.

Für die Ermittlung der zulässigen Flächen ist die thermische Belastung des Tragwerkes, die äquivalente Branddauer  $t_{\ddot{a}}$  nach DIN 18 230-1, maßgebend. Werkfeuerwehren, automatische Brandmeldeanlagen, selbsttätige Feuerlöschanlagen, halbstationäre Löschanlagen werden in dem nach Abschnitt 7.5 der Muster-Industriebaurichtlinie zu führendem Nachweis mit Hilfe des Faktors für die brandschutztechnische Infrastruktur berücksichtigt. Die bei einem Löschangriff zu erwartenden Schwierigkeiten werden durch Faktoren für Lage des Geschosses, für die Anzahl der Geschosse im Brandbekämpfungsabschnitt und für die Öffnungen in Decken innerhalb des Brandbekämpfungsabschnittes berücksichtigt.

Das Verfahren ermöglicht aufgrund der Risikobewertung mit mehreren Faktoren eine stufenlose Festlegung der zulässigen Flächen und vermeidet die bisherigen Flächensprünge, die sich auf Grund der Einteilung der Brandbekämpfungsabschnitte in Brandschutzklassen ergaben. Maßgebender Faktor für die Bestimmung der zulässigen Flächen ist die thermische Beanspruchung der Bauteile im Brandfall. Damit wird das Risiko für den Brandfall deutlich dargestellt.

Die Bemessung der Bauteile des Brandbekämpfungsabschnittes ist getrennt zu führen. Maßgebend für die Bemessung der Bauteile ist die erforderliche Feuerwiderstandsdauer unter Berücksichtigung ihrer Brandsicherheitsklasse und der brandschutztechnischen Infrastruktur.

Für erdgeschossige Industriebauten, die den Anforderungen nach Abschnitt 7.6.2 der Muster-Industriebaurichtlinie entsprechen, ist die brandschutztechnische Bemessung der Bauteile nicht erforderlich. Maßgebend für die zulässigen Flächen sind die äquivalente Branddauer, die Sicherheitskategorie und die Breite des Gebäudes. Es wird davon ausgegangen, dass für den Löschangriff der Feuerwehr entweder ausreichende Sicherheit aufgrund der geringen äquivalenten Branddauer besteht oder der Löschangriff wegen der geringen Breite des Gebäudes nur von außen erfolgt.

#### (7.2) Brandsicherheitsklassen

*Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die einzelnen Bauteile unterschiedliche Anforderungen gestellt. Dazu werden die Bauteile einer der nachfolgenden Brandsicherheitsklassen (SK<sub>b3</sub> bis SK<sub>b1</sub>) zugeordnet.*

*Eine Zuordnung von Bauteilen ohne brandschutztechnische Bedeutung zu den Brandsicherheitsklassen (z. B. innere nichttragende Trennwände; Bauteile, die ausschließlich unmittelbar die Dachhaut tragen) ist im Rahmen dieses Nachweisverfahrens nicht erforderlich.*

##### (7.2.1) Brandsicherheitsklasse SK<sub>b3</sub>

*Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die nachfolgend genannten Bauteile hohe Anforderungen gestellt:*

- a) Wände und Decken, die Brandbekämpfungsabschnitte zu den Seiten, nach oben und nach unten von anderen Brandbekämpfungsabschnitten trennen;*
- b) Tragende und aussteifende Bauteile, deren Versagen zum Einsturz der tragenden Konstruktion (Tragwerk, Gesamtkonstruktion) oder der Konstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann;*
- c) Lüftungsleitungen und dergleichen, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken, einschließlich Brandschutzklappen;*
- d) Installationsschächte und -kanäle, die Brandbekämpfungsabschnitte überbrücken;*
- e) Feuerschutzabschlüsse, Rohrabschottungen, Kabelabschottungen und dergleichen in Bauteilen, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen;*
- f) Stützkonstruktion von Behältern mit  $\psi < 1$ .*

##### (7.2.2) Brandsicherheitsklasse SK<sub>b2</sub>

*Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an die nachfolgend genannten Bauteile mittlere Anforderungen gestellt:*

- a) Bauteile, deren Versagen nicht zum Einsturz der tragenden Konstruktion (Tragwerk, Gesamtkonstruktion) oder der Konstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann, wie nichtaussteifende Decken;*
- b) Bauteile des Dachtragwerkes, deren Versagen zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führen kann, einschließlich ihrer Unterstützungen;*
- c) Feuerschutzabschlüsse, Rohrabschottungen, Kabelabschottungen und dergleichen in trennenden Bauteilen mit geforderter Feuerwiderstandsklasse;*
- d) Lüftungsleitungen und dergleichen, die Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsklasse überbrücken, einschließlich Brandschutzklappen;*

e) *Installationsschächte und -kanäle, die Bauteile mit geforderter Feuerwiderstandsklasse überbrücken;*

(7.2.3) *Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub>1*

*Entsprechend ihrer brandschutztechnischen Bedeutung werden an Bauteile des Dachtragwerkes, sofern das Versagen einzelner Bauteile nicht zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führt, geringe Anforderungen gestellt.*

(7.2.4) *Bauteile des Dachtragwerkes, deren Versagen nicht zum Einsturz der übrigen Dachkonstruktion des Brandbekämpfungsabschnitts führt, werden keiner Brandsicherheitsklasse zugeordnet, sofern das Dach zur Brandbekämpfung nicht begangen werden muss.*

(7.2.5) *Eine brandschutztechnische Bemessung der Bauteile des Dachtragwerkes ist nicht erforderlich, wenn es vom übrigen Brandbekämpfungsabschnitt brandschutztechnisch abgetrennt ist und im Dachtragwerk keine zusätzlichen Brandlasten vorhanden sind.*

Die Bestimmungen dieses Abschnittes sind maßgebend für die Bemessung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der Bauteile. Sofern sich Abweichungen von den Abschnitten 9.1 und 9.2 der DIN 18 230-1 ergeben, sind die Bestimmungen des Abschnittes 7.2 der Muster-Industriebaurichtlinie maßgebend.

Für Wände, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen, ist zu beachten, dass diese entsprechend der Fußnote der Tabelle 8 der Muster-Industriebaurichtlinie die Anforderungen der Abschnitte 4.2.1 und 4.2.4 der DIN 4102-3 erfüllen müssen. Die Bestimmung führt dazu, dass die Wände in der Bauart von Brandwänden auszuführen sind. Abweichungen sind für aussteifende Bauteile entsprechend Abschnitt 7.4.5 der Muster-Industriebaurichtlinie möglich, wenn sie redundant vorhanden sind.

Klargestellt wird, dass an untergeordnete Bauteile, wie z. B nichttragende Trennwände, Bauteile, die ausschließlich die Dachhaut tragen, und nichttragende Außenwände keine Anforderungen gestellt werden.

(7.3) Brandschutzklassen

*Aus der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  für die Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub>3 kann die Brandschutzklasse des Brandbekämpfungsabschnitts nach Tabelle 2 bestimmt werden.*

**Tabelle 2:** Brandschutzklassen

<i>rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer für SK<sub>b</sub>3 in min</i>	<i>Brandschutzklasse BK</i>
<i>&lt; 15</i>	<i>I</i>
<i>&gt; 15 bis &lt; 30</i>	<i>II</i>
<i>&gt; 30 bis &lt; 60</i>	<i>III</i>
<i>&gt; 60 bis &lt; 90</i>	<i>IV</i>
<i>&gt; 90</i>	<i>V</i>

Tabelle 2 ermöglicht es, der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer für die Sicherheitsklasse SK<sub>b3</sub> die Brandschutzklassen BK I bis BK V zuzuordnen. Die Brandschutzklassen sind jedoch nicht mehr Kriterium unterschiedlicher Anforderungen in der Richtlinie. Der Begriff Brandschutzklasse hat sich jedoch als häufig genutztes Synonym für die Einteilung und Bewertung von Industriebauten bewährt. Er wird auch in anderen Vorschriften für Regelungen verwendet.

#### (7.4) Brandbekämpfungsabschnitte

- (7.4.1) *Die Brandbekämpfungsabschnitte werden voneinander durch obere, seitliche und untere Bauteile getrennt, deren Feuerwiderstandsklasse sich aus Tabelle 8 ergibt.*
- (7.4.2) *Brandbekämpfungsabschnitte mit einer Geschossfläche von mehr als 10 000 m<sup>2</sup> sind durch für die Feuerwehr zugängliche Verkehrswege in Flächen von höchstens 10 000 m<sup>2</sup> zu unterteilen. Diese Verkehrswege müssen eine Mindestbreite von 5,0 m haben und möglichst geradlinig zu Ausgängen führen. Bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, einer selbsttätigen Feuerlöschanlage und bei einer rechnerischen Brandbelastung von weniger als 100 kWh/m<sup>2</sup> beträgt die Mindestbreite 3,5 m.*
- (7.4.3) *Bauteile zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten und Bauteile, die diese trennenden Bauteile unterstützen und aussteifen, müssen so beschaffen sein, dass sie bei einem Brand ihre Standsicherheit nicht verlieren und die Ausbreitung von Feuer und Rauch auf andere Brandbekämpfungsabschnitte verhindern. Die rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  muß mindestens der äquivalenten Branddauer  $t_{\ddot{u}}$  entsprechen. Diese Bauteile müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.*
- (7.4.4) *Bauteile, die die trennenden Bauteile nach Abschnitt 7.4.3 unterstützen und/oder aussteifen, sind entsprechend der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  nach Abschnitt 7.4.3 des Brandbekämpfungsabschnittes, in dem sie eingebaut sind, zu bemessen.*
- (7.4.5) *Bauteile, die eine Trennwand zwischen Brandbekämpfungsabschnitten aussteifen, müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse der ausgesteiften Wand angehören. Dies ist nicht erforderlich, wenn aussteifende Bauteile redundant in beiden angrenzenden Brandbekämpfungsabschnitten vorhanden sind und die Funktionsfähigkeit der Trennwand beim Versagen der Aussteifung auf der brandbeanspruchten Seite durch konstruktive Maßnahmen gewährleistet ist.*
- (7.4.6) *Für die Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten und für Bauteile, die Decken zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten unterstützen, sind Teilflächennachweise zu führen, wenn die Brandbelastung dieser Teilfläche den zweifachen Wert der durchschnittlichen Brandbelastung des Brandbekämpfungsabschnittes überschreitet. Als Teilfläche ist die Fläche bis zu einem Abstand von 10,0 m von der Wand bzw. der Stütze zu erfassen.*

Nach Abschnitt 7.4.2 der Muster-Industriebaurichtlinie sind Brandbekämpfungsabschnitte in Flächen von höchstens 10 000 m<sup>2</sup> durch Verkehrswege mit einer Breite von mindestens 5 m zu unterteilen.

Zur Unterteilung sind die in den Industriebetrieben für den innerbetrieblichen Transport eingerichteten Wege zulässig, wenn sie für die öffentliche Feuerwehr zugänglich sind. Mit der Breite von 5 m soll sowohl die Befahrbarkeit sichergestellt werden, als auch durch weitere Unterteilung eine mindestens zeitweise Verhinderung der Brandausbreitung erreicht werden.

Bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr oder einer selbsttätigen Löschanlage oder einer Brandbelastung bis zu 100 kWh/m<sup>2</sup> genügen Verkehrswege bzw. Unterteilungen mit mindestens 3,5 m Breite. Für Werkfeuerwehren wurde vorausgesetzt, dass diese über geeignete Fahrzeuge und Löscheinrichtungen verfügen.

Bei der Bemessung der Bauteile, die Brandabschnitte trennen oder trennende Bauteile unterstützen, wie z. B. Wände und Decken, muss die erforderliche Feuerwiderstandsdauer mindestens der äquivalenten Branddauer entsprechen. Es darf damit die brandschutz-technische Infrastruktur nicht berücksichtigt werden ( $\alpha_L = 1,0$ ). Außerdem gehen Erhöhungen ( $\gamma$  in DIN 18 230-1) aus Risikobetrachtungen (abhängig von der Fläche und der Anzahl der Geschosse) nicht in die Betrachtungen ein. Mit dieser Bestimmung wird erreicht, dass auch bei Ausfall oder Versagen eines Löschangriffes der Werkfeuerwehr oder der selbsttätigen Löschanlage der benachbarte Abschnitt entsprechend den Anforderungen der MBO gesichert ist.

In Abschnitt 7.4.6 der Muster-Industriebaurichtlinie werden Teilflächennachweise für Trennwände zwischen Brandbekämpfungsabschnitten und für Bauteile gefordert, die Decken von Brandbekämpfungsabschnitten unterstützen. Mit dieser Forderung wird Rechnung getragen, dass nach DIN 18 230-1 die Auswirkung eines Brandes auf Wände und Stützen, die direkt dem Brand ausgesetzt sind, nicht ermittelt wird bzw. eine Verteilung der thermischen Belastung über den Raum angenommen ist. Für dem Feuer direkt ausgesetzte Bauteile können sich höhere Belastungen ergeben. Anstelle der nach 7.4.6 der Muster-Industriebaurichtlinie erforderlichen Bemessung können für Stützen auch örtlich konstruktive Maßnahmen ausreichen.

#### *(7.5) Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten*

*(7.5.1) Brandbekämpfungsabschnitte mit Flächen bis zu einer Größe von 60 000 m<sup>2</sup>  
Die zulässige Fläche je Geschoss in einem ein- oder mehrgeschossigen  
Brandbekämpfungsabschnitt errechnet sich aus dem Grundwert für die Fläche von  
3 000 m<sup>2</sup> mit den Faktoren F1 bis F5 gemäß nachstehender Gleichung:*

$$\text{zul } A_{G,BBA} = 3\,000 \text{ m}^2 \cdot F1 \cdot F2 \cdot F3 \cdot F4 \cdot F5$$

*Die Summe der so ermittelten Geschossflächen darf nicht mehr als 60 000 m<sup>2</sup> betragen.*

Die Faktoren F1 bis F5 sind den nachstehenden Tabellen 3 bis 7 zu entnehmen.

**Table 3:** Faktor F1 zur Berücksichtigung der äquivalenten Branddauer aus dem globalen Nachweis nach DIN 18230-1

$t_{\ddot{a}}$	0	15	30	60	$\geq 90$
F1	10	5	3	1,5	1,0

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

**Table 4:** Faktor F2 zur Berücksichtigung der brandschutztechnischen Infrastruktur

Sicherheitskategorie	K 1	K 2	K 3.1	K 3.2	K 3.3	K 3.4	K 4
F 2	1,0	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	3,5

**Table 5:** Faktor F3 zur Berücksichtigung der Höhenlage des Fußbodens des untersten Geschosses von oberirdischen Brandbekämpfungsabschnitten im Gebäude bezogen auf die mittlere Höhe der für die Feuerwehr zur Brandbekämpfung anfahrbaren Ebene

Höhenlage des Fußbodens des untersten Geschosses eines Brandbekämpfungsabschnitts	-1 m	0 m	5 m	10 m	15 m	20 m
F 3	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

**Table 6:** Faktor F4 zur Berücksichtigung der Anzahl der Geschosse des Brandbekämpfungsabschnitts

Zahl der Geschosse des Brandbekämpfungsabschnitts	1	2	3	4	5	6
F 4	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3

**Table 7:** Faktor F5 zur Berücksichtigung der Ausführung von Öffnungen in nach den Brandsicherheitsklassen SK<sub>b2</sub> und SK<sub>b3</sub> bemessenen Decken zwischen den Geschossen mehrgeschossiger Brandbekämpfungsabschnitte

Zeile	Öffnungen in Decken	Faktor F 5
1	Mit klassifizierten Abschlüssen bzw. Abschottungen	1,0
2	mit nichtbrennbaren Baustoffen dicht geschlossen	0,7
3	gleich groß und übereinanderliegend in allen Decken und im Dach, größer als 10 % der Deckenfläche der Geschosse	0,4
4	zur Durchführung von technischen Einrichtungen, Aöffnung $\leq 30$ % Deckenspalte max. 2 % von Aöffnung	0,3
5	die von Zeile 1 bis 4 nicht erfasst sind	0,2

Die Nachweise nach den Regelungen des Abschnitts 7 der Muster-Industriebaurichtlinie beruhen auf der Bewertung der vorhandenen oder vorgesehenen Brandbelastung mit einer ab-

schließenden Festlegung der zulässigen Brandbelastung. Die festgelegte zulässige Brandbelastung ist für die Bau- und Betriebsgenehmigung eine bedeutende Grundlage; Überschreitungen dieser Werte können zu einem neuen Genehmigungsverfahren und zu weitergehenden Brandschutzmaßnahmen führen. Das Verfahren verlangt grundsätzlich, dass die Bauteile entsprechend der nach DIN 18 230-1 ermittelten erforderlichen Feuerwiderstandsdauer bemessen werden. Unter dieser Prämisse wurden die Flächenregelungen getroffen.

Die Regelungen des Abschnitts 7 der Muster-Industriebaurichtlinie berücksichtigen daher als primäres Risikomerkmale die bewertete Brandbelastung – ausgedrückt in der äquivalenten Branddauer nach DIN 18 230-1 – als Maßstab für die mögliche Brandentwicklung bzw. für die Brandeinwirkung auf die Konstruktion. Neben der „maximalen Brandintensität“ sind bei der Risikobeurteilung die wesentlichen Einflussparameter für eine wirksame Brandbekämpfung durch die Feuerwehr eingeflossen. Unterstützend wirken die brandschutztechnischen Infrastrukturmaßnahmen; sie führen zu einer Vergrößerung der zulässigen Flächen.

Als erschwerend für die Brandbekämpfung werden folgende Parameter für mehrgeschossige Gebäude und Brandbekämpfungsabschnitte bewertet und in die Flächenfestlegung eingebunden:

- die Höhenlage der Brandbekämpfungsabschnitte in Bezug auf die festgelegte Geländeoberfläche,
- die Zahl der Geschosse der einzelnen Brandbekämpfungsabschnitte und
- die Qualität der Geschosstrennung durch Decken (insbesondere der Schutz von Deckenöffnungen) innerhalb mehrgeschossiger Brandbekämpfungsabschnitte.

Diese Parameter führen zu einer Reduzierung der zulässigen Flächen.

Die Werte und Faktoren sind unter maßgeblicher Mitwirkung der Feuerwehren so festgelegt worden, dass sich

- die Werte des Abschnitts 6 der Muster-Industriebaurichtlinie wieder als Eckwerte für eine äquivalente Branddauer von 90 Minuten ergeben,
- die Berücksichtigung der Sicherheitskategorien in den beiden Verfahren gleichwertig erfolgt, und dass
- die Interventionsmöglichkeiten der Feuerwehr insbesondere bei mehrgeschossigen Gebäuden im Rahmen des Sicherheitskonzeptes gewahrt bleiben.

Vorstehende Überlegungen haben für Industriebauten zu einem zweiteiligen Sicherheitskonzept geführt:

- Die Beurteilung von Fragen der Standsicherheit erfolgt im Rahmen der DIN 18 230-1 mit den dortigen Festlegungen von Sicherheitsfaktoren und einer speziellen Bewertung der brandschutztechnischen Infrastruktur.
- Die Festlegung zulässiger Flächen baut auf dem „physikalischen Teil“ der DIN 18 230-1 auf, der mit der Ermittlung der äquivalenten Branddauer endet. Darauf wird das Sicherheitskonzept der Industriebaurichtlinie aufgesetzt, das z. B. die Wirkung der brandschutztechnischen Infrastruktur teilweise stärker (also höherwertig) berücksichtigt.

Insbesondere ist es mit diesem neuen Regelwerk zulässig, Maßnahmen der brandschutztechnischen Infrastruktur nun sowohl bei der Bemessung der Bauteile nach DIN 18 230-1 als auch bei dem Brandschutzkonzept nach Industriebaurichtlinie – bei der Festlegung der zulässigen Flächen – zu berücksichtigen. Das Verbot der sogenannten „Doppelanrechnung“ von Brandschutzmaßnahmen ist nunmehr aufgehoben.

Die Neuregelung besteht aus einem Produktansatz, der verschiedene – voneinander unabhängige – risikobestimmende Faktoren miteinander kombiniert. Das Verfahren und die einzelnen Faktoren wurden so gewählt, dass eine Vereinheitlichung und eine Harmonisierung der verschiedenen Verfahren möglich ist und gleichzeitig bestimmte „Eckwerte“ eingehalten werden. Aus diesen Überlegungen resultiert eine „rechnerische Bezugsfläche“ von 3000 m<sup>2</sup> als Basiswert für diesen Nachweis.

Es ist zu beachten, dass die sich aus der angegebenen Formel ergebenden Flächenwerte, zulässige Geschossflächen sind, so dass sich die zulässige Fläche des gesamten Brandbekämpfungsabschnittes aus dem jeweiligen Vielfachen dieser Werte errechnet. Es ist nicht zulässig, in einem Geschoss die zulässige Geschossfläche zu überschreiten, wenn „als Ausgleich“ in einem anderen Geschoss dieses Brandbekämpfungsabschnittes eine entsprechend kleinere Fläche realisiert wird. Grund hierfür ist der Ansatz, wonach das Risiko geschossweise bewertet worden ist und die festgelegten Werte gleichzeitig Grenzwerte für das akzeptierte Restrisiko aus bauaufsichtlicher Sicht markieren.

- (7.5.2) *Brandbekämpfungsabschnitte mit einer Größe von mehr als 60 000 m<sup>2</sup> Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten, die größer als 60 000 m<sup>2</sup> sind, sind nur zulässig,*
- *wenn sie in erdgeschossigen Industriebauten angeordnet sind (Abschnitt 7.6 gilt entsprechend),*
  - *wenn ihre rechnerische Brandbelastung nicht mehr als 100 kWh/m<sup>2</sup> beträgt und*
  - *wenn eine Werkfeuerwehr vorhanden ist.*

*Dabei sind in Abhängigkeit von der Hallenhöhe folgende Flächengrößen zulässig:*

- *bis zu 90 000 m<sup>2</sup> bei einer lichten Raumhöhe von mehr als 7,0 m,*
- *bis zu 120 000 m<sup>2</sup> bei einer lichten Raumhöhe von mehr als 12,0 m.*

*Dabei sind folgende Anforderungen zu erfüllen:*

- *Bei einer rechnerischen Brandbelastung von mehr als 15 kWh/m<sup>2</sup> ist eine selbsttätige Feuerlöschanlage anzuordnen.*
- *Brandbekämpfungsabschnitte ohne selbsttätige Feuerlöschanlage müssen für Fahrzeuge der Feuerwehr befahrbar sein.*
- *Die Brandbekämpfungsabschnitte müssen durch geeignete automatische Brandmeldeanlagen überwacht sein.*
- *Innerhalb der Brandbekämpfungsabschnitte sind Vorkehrungen für die Alarmierung des Personals und für die Brandbekämpfung (Selbsthilfeeinrichtungen) ausreichend anzuordnen. Die Löschwassermenge im Brandbekämpfungsabschnitt muss mindestens 192 m<sup>3</sup>/h betragen.*

*Dabei sind in Brandbekämpfungsabschnitten ohne selbsttätige Feuerlöschanlagen rechnerische Brandbelastungen bis zu 45 kWh/m<sup>2</sup> zulässig, wenn die zugeordneten Flächen nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> betragen.*

*In allen Brandbekämpfungsabschnitten sind zulässig:*

- Punktbrandlasten bis zu 200 kWh/m<sup>2</sup>, wenn diese sich für eine Fläche von nicht mehr als 10 m<sup>2</sup> ergeben,
- rechnerische Brandbelastungen bis zu 200 kWh/m<sup>2</sup>, wenn die zugeordneten Flächen nicht mehr als 400 m<sup>2</sup> betragen und hierfür eine geeignete selbsttätige Feuerlöschanlage angeordnet ist.

Diese Flächen müssen untereinander einen Abstand von mindestens 6,0 m einhalten.

Es wurde die Notwendigkeit gesehen, für erdgeschossige Industriebauten mit Brandbekämpfungsabschnittgrößen von mehr als 60 000 m<sup>2</sup> bestimmte Voraussetzungen zu schaffen und Maßnahmen zu regeln, die solche Brandbekämpfungsabschnitte erst ermöglichen. Bei der Risikobeurteilung für diese übergroßen Brandbekämpfungsabschnitte wurde davon ausgegangen, dass sich Brandszenarien auf der Fläche eines Teilabschnitts von bis zu 10 000 m<sup>2</sup> beherrschen lassen.

Insofern wurden ergänzende Brandschutzmaßnahmen dahingehend festgelegt, dass die übergroßen Brandbekämpfungsabschnitte in etwa dem Brandrisiko der Brandschutzklasse (BK) I entsprechen, auch wenn die zulässige Brandbelastung deutlich höher ist, als sie der BK I im Regelfall zugrunde liegt.

Bei der Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der Bauteile nach DIN 18 230-1 sind die in der Erläuterung genannten Voraussetzungen für die Ermittlung der Sicherheitsbeiwerte  $\gamma$  einzuhalten. Bei den Flächenfestlegungen sind außerdem die Regelungen dieser Richtlinie in Abschnitt 7.5.2 der Muster-Industriebaurichtlinie zu erfüllen.

#### (7.6) Anforderungen an die Bauteile

##### (7.6.1) *Brandbekämpfungsabschnitte mit Bemessung der Bauteile*

Die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile bestimmen sich nach Tabelle 8.

**Tabelle 8:** *Erforderliche Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen*

<i>rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer <math>t_F</math> nach DIN 18 230-1 in Minuten</i>	<i>Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 von Bauteilen, die Brandbekämpfungsabschnitte trennen oder überbrücken, und von Abschlüssen</i>	<i>Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 von Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub>3, die nicht in Spalte 2 einzuordnen sind</i>	<i>Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 von Bauteilen in der Brandsicherheitsklasse SK<sub>b</sub>2 und SK<sub>b</sub>1</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>≤ 15</i>	<i>F 30-A<sup>1)</sup> T 30 R 30, S 30 K 30, L 30, I 30</i>	<i>keine Anforderungen</i>	<i>keine Anforderungen</i>
<i>&gt; 15 bis ≤ 30</i>	<i>F 30-A<sup>1)</sup> T 30 R 30, S 30 K 30, L 30, I 30</i>	<i>F 30 - AB<sup>2) 3)</sup></i>	<i>F 30 - B T 30 R 30, S 30 K 30, L 30, I 30</i>

> 30 bis ≤ 60	F 60-A <sup>1)</sup> T 60 R 60, S 60 K 60, L 60, I 60	F 60 - AB <sup>2)3)</sup>	F 60 - B T 60 R 60, S 60 K 60, L 60, I 60
> 60 AB <sup>4)</sup>	F 90-A <sup>1)</sup> T 90 R 90, S 90 K 90, L 90, I 90	F 90 - AB <sup>3)</sup>	F 90 - B T 90 R 90, S 90 K 90, L 90, I 90

<sup>1)</sup> Die Wände sind nach DIN 4102 Teil 3 Abschnitt 4.3 zu prüfen. Dabei sind die Bedingungen in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.4 von DIN 4102 Teil 3 einzuhalten.

<sup>2)</sup> Für Bauteile in Industriebauten bis zu 2 Geschossen in F 30-B bzw. F 60-B

<sup>3)</sup> F 30, F 60, F90 mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen

<sup>4)</sup> Die Werte der Spalten 2 bis 4 gelten auch für eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer  $t_f$  von mehr als 90 Minuten, die sich insbesondere aus einem Teilflächennachweis ergeben können.

**(7.6.2) Brandbekämpfungsabschnitte ohne Bemessung der Bauteile**

Erdgeschossige Industriebauten sind, sofern es sich nicht bereits aus den Regelungen nach Abschnitt 7.5.1 ergibt, ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile zulässig, wenn die Flächen des Brandbekämpfungsabschnitts nicht größer, die Wärmeabzugsflächen im Dach (in von 100 bezogen auf die Fläche des Brandbekämpfungsabschnitts) nicht kleiner und die Breite des Industriebaus nicht größer sind als die Werte der Tabelle 9 und bei der Berechnung nach DIN 18230-1 eine äquivalente Branddauer von weniger als 90 min berechnet wird. Dies gilt nicht für Bauteile nach Abschnitt 7.4.3.

**Tabelle 9:** Zulässige Größe der Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten erdgeschossiger Industriebauten ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile in m<sup>2</sup>

Sicherheits- kategorie	äquivalente Branddauer $t_a$ in Min.			
	15	30	60	90
K 1	9 000	5 500	2 700	1 800
K 2	13 500	8 000	4 000	2 700
K 3.1	16 000	10 000	5 000	3 200
K 3.2	18 000	11 000	5 400	3 600
K 3.3	20 700	12 500	6 200	4 200
K 3.4	22 500	13 500	6 800	4 500
K 4	30 000 <sup>1)</sup>	20 000 <sup>1)</sup>	10 000 <sup>1)</sup>	10 000 <sup>1)</sup>
Mindestgröße der Wärme- abzugsflächen in % nach DIN 18 230-1	1	2	3	4
Zulässige Breite des Industriebaus in m	80	60	50	40

<sup>1)</sup> Die Anforderungen hinsichtlich der Wärmeabzugsflächen und der Breite des Industriebaus gelten nicht für Brandbekämpfungsabschnitte der Sicherheitskategorie K 4.

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Eine Risikobewertung für erdgeschossige Industriebauten hat ergeben, dass unter bestimmten Randbedingungen auf die brandschutztechnische Bemessung der Konstruktion verzichtet werden kann und beispielsweise Industriebauten mit einer Konstruktion aus ungeschütztem Stahl weiterhin statthaft sind, auch wenn eine erforderliche Feuerwiderstandsdauer von mehr als 15 min berechnet wird. Wichtig für diese weitergehende Erleichterung ist neben der Wahrung des Bestandsschutzes aus der Muster-Industriebaurichtlinie in der Fassung Januar 1985 insbesondere eine Eingrenzung der möglichen Brandeinwirkung auf die Bauteile – ausgedrückt in der zulässigen äquivalenten Branddauer nach DIN 18 230-1 – in Verbindung mit der vorhandenen brandschutztechnischen Infrastruktur.

Als Akzeptanzkriterien für die verbleibenden Restrisiken wurden vor allem die bauaufsichtlichen Schutzziele

- Erforderliche Standsicherheit der Konstruktion und
- Wirksame Brandbekämpfung

herangezogen; Fragen des Personenschutzes sind durch die Regelungen der Rettungswege an anderer Stelle der Richtlinie bereits abschließend behandelt.

Die Regelungen der Tabelle 9 der Muster-Industriebaurichtlinie greifen entsprechende Festlegungen der „alten“ Industriebaurichtlinie auf und schaffen einen „nahtlosen“ Anschluss an die Richtwerte der anderen Flächenfestlegungen.

Erdgeschossige Industriebauten nach Abschnitt 7.6.2 der Muster-Industriebaurichtlinie sollen statisch konstruktiv so errichtet werden, dass im Brandfall bei Versagen eines Bauteiles nicht ein plötzlicher Einsturz des gesamten Haupttragwerkes durch z. B. Bildung einer kinematischen Kette angenommen werden muss.

## **1.8 Zusätzliche Bauvorlagen und Pflichten des Betreibers**

Dieser Abschnitt der Muster-Industriebaurichtlinie regelt die Bauvorlagen, die über die Bauvorlagen, die in der Musterbauvorlagenverordnung geregelt sind, hinaus zur Beurteilung eines Industriebaus erforderlich sind. Diese Bauvorlagen bzw. deren Angaben sollen als Bestandteil eines Brandschutzkonzeptes vor der Erteilung der Baugenehmigung vorgelegt werden. Das Brandschutzkonzept kann nach der Vfdb-Richtlinie 01/01 „Brandschutzkonzept“ erstellt werden. Abschnitt 8 der Muster-Industriebaurichtlinie unterscheidet solche Bauvorlagen,

- die, soweit erforderlich, grundsätzlich zu erbringen sind,
- die Vorlagen, die beim Nachweis nach Abschnitt 6 der Muster-Industriebaurichtlinie vorzulegen sind und
- die Nachweise, die für den Nachweis nach Abschnitt 7 der Muster-Industriebaurichtlinie oder Anhang 1 der Richtlinie erforderlich sind.

Der Nachweis, dass ein Industriebau den Anforderungen der Muster-Industriebaurichtlinie entspricht, gilt als Brandschutzkonzept.

### Zusätzliche Bauvorlagen

*Die Bauvorlagen müssen, soweit erforderlich, zusätzlich folgende Angaben erhalten:*

- zur Zuordnung des Industriebaus zu den Sicherheitskategorien
- über das gewählte Verfahren nach Abschnitt 6 oder 7
- zum Löschwasserbedarf und der Art der Bereitstellung

- zur Zugänglichkeit vom öffentlichen Straßenraum und zu den Flächen für die Feuerwehr auf dem Grundstück
- zum ersten und zweiten Rettungsweg mit Darstellung der Rettungsweglänge
- zum Rauchabzug mit Darstellung der Anlage bzw. der Öffnungen einschließlich der Zuluftreinrichtungen und den zu entrauchenden Bereichen
- zu brandschutztechnischen Einrichtungen (wie Steigleitungen, Wandhydranten)
- zu selbsttätigen Löschanlagen mit Darstellung der Art der Anlage und der geschützten Bereiche
- zu Alarmierungseinrichtungen mit Beschreibung der Auslösung
- zur Gebäudefunkanlage

beim Nachweis nach Abschnitt 6

- zur Größe der Brandabschnitte, Lage der Brandwände und zu den Freiflächen bei Lagergebäuden

beim Nachweis nach Abschnitt 7

- zur Berechnung nach DIN 18 230 mit den Unterlagen zur Dokumentation insbesondere der rechnerischen Brandbelastung nach DIN 18 230
- zur Festlegung der Brandschutzklassen

Diese Angaben sollen Bestandteil eines Brandschutzkonzeptes (z. B. nach der vfdb-Richtlinie 01/01 „Brandschutzkonzept“) sein.

#### Pflichten des Betreibers

Änderungen der brandschutztechnischen Infrastruktur sowie eine Erhöhung der Brandlast erfordern eine Überprüfung des Brandschutzkonzeptes. Ergibt sich daraus eine niedrigere Sicherheitskategorie, eine höhere äquivalente Branddauer  $t_a$  oder eine höhere rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer  $t_F$  oder eine höhere Brandschutzklasse nach Tabelle 2, so liegt eine Nutzungsänderung vor. Solche Nutzungsänderungen bedürfen dann eines Bauantrages und einer Baugenehmigung, wenn sich aus ihnen höhere Anforderungen ergeben. Dies gilt auch bei Änderungen und Ergänzungen des Brandschutzkonzeptes nach Erteilung der Baugenehmigung.

## **1.9 Grundsätze für die Aufstellung von Nachweisen mit Methoden des Brandschutzingenieurwesens**

### Anhang I:

#### Grundsätze des Nachweises

Auf der Grundlage von Methoden des Brandschutzingenieurwesens wird durch wissenschaftlich anerkannte Verfahren (z. B. Wärmebilanzrechnungen) nachgewiesen, dass für sicherheitstechnisch erforderliche Zeiträume

- die vorhandenen Rettungswege benutzbar sind,
- eine wirksame Brandbekämpfung möglich ist,
- die Standsicherheit der Bauteile gewährleistet ist.

Die in den sicherheitstechnisch erforderlichen Zeiträumen einzuhaltenden Sicherheitskriterien sind aufgrund anerkannter Kriterien des Brandschutzes und/oder anhand bestehender Vorschriften festzulegen. Diese Sicherheitskriterien können u.a. sein:

- *Einhaltung einer raucharmen Schicht mit*
  - *einer zulässigen Höchsttemperatur*
  - *einer erforderlichen Mindestdicke*
  - *einer einzuhaltenen CO<sub>2</sub> – Konzentration*
- *Einhaltung bestimmter Grenzwerte in der Rauchgasschicht bezüglich*
  - *zulässiger Höchsttemperatur*
  - *erforderlicher Sauerstoffkonzentration*
  - *zulässiger Kohlendioxidkonzentration*
  - *zulässiger Kohlenmonoxydkonzentration*
- *Einhaltung der Tragfähigkeit unter den ermittelten Temperaturbelastungen für einzelne Bauteile und die Tragkonstruktion*
- *Einhaltung bestimmter Grenzwerte für die Wärmestrahlung*
  - *innerhalb des Brandraumes*
  - *außerhalb des Brandraumes*

#### Voraussetzungen für den Nachweis

*Für den betrachteten Brandbekämpfungsabschnitt müssen aufgrund der vorgesehenen Nutzung die Brandszenarien festlegbar sein, welche insbesondere*

- *der Nutzung entsprechen und*
- *auf der sicheren Seite liegende Brandwirkungen ergeben.*

*Die Mindestvoraussetzungen für die Festlegung von Brandszenarien sind insbesondere Angaben über*

- *Art und Menge der brennbaren Stoffe sowie Brandbelastungen,*
- *physikalische Kennwerte der brennbaren Stoffe (z.B. Heizwert, spez. Abbrandgeschwindigkeit, Brandausbreitungsgeschwindigkeit),*
- *physikalische Kennwerte der Bauteile (z.B. Wärmeleitung, Dichte, Wärmekapazität, Festigkeit, E-Modul, thermische Dehnung),*
- *Brandherdgröße und maximale Größe der Brandflächen,*
- *Wirksamkeit der brandschutztechnischen Infrastruktur.*

*Soweit für die Nutzung unter Berücksichtigung der Schutzziele anerkannte Brandszenarien und die zugehörigen physikalischen Kennwerte (z. B. im Rahmen von Normen, Eurocodes) veröffentlicht sind, dürfen diese zur Anwendung kommen.*

*Die Berechnungen (z. B. Wärmebilanzrechnungen und/oder Bauteilberechnungen) dürfen nur mit anerkannten Rechenverfahren durchgeführt werden. Anerkannte Rechenverfahren sind Verfahren, welche in Bezug auf die zu ermittelnden Sicherheitskriterien nachweislich eine vollständige Beschreibung gemäß den o. g. Mindestvoraussetzungen ermöglichen.*

*Als anerkannten Rechenverfahren gelten solche Verfahren, die hinsichtlich ihrer physikalischen Grundlagen vollständig veröffentlicht und in Hinblick auf die zu beschreibenden Brandwirkungen nachweislich validiert sind. Sie müssen eine dynamische Beschreibung des Brandgeschehens ermöglichen.*

#### Nachweisführung und Dokumentation

*Die Sicherheitskriterien und die Zeiträume zur Einhaltung der Sicherheitskriterien sind mit den zuständigen Behörden festzulegen. Auf der Grundlage dieser Sicherheitskriterien sind in den betrachteten Brandbekämpfungsabschnitten die relevanten Brandszenarien festzulegen. Es ist nachzuweisen, dass die Sicherheitskriterien*

- *generell im Brandbekämpfungsabschnitt,*
- *partiell in relevanten Raumbereichen*

*eingehalten werden.*

*Der Nachweis muss vollständig, nachvollziehbar und überprüfbar sein.*