

Fachkommission "Bauaufsicht" der ARGEBAU

**Erläuterungen zur  
Muster-Richtlinie über den baulichen  
Brandschutz im Industriebau  
( Erl M IndBauRL )  
- Fassung März 2000 -**

**Inhaltsverzeichnis:**

0	Vorbemerkungen
0.1	Allgemeines
0.2	Erfordernis der Muster-Industriebaurichtlinie
0.3	Grundsätzliche Sicherheitsbetrachtungen
0.4	Allgemeine Hinweise zu den Flächenregelungen
1	Ziel und Weg
2	Geltungsbereich
3	Begriffe
4	Verfahren
5	Allgemeine Anforderungen
5.1	Löschwasserbedarf
5.2	Lage und Zugänglichkeit
5.3	Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten
5.4	Geschosse unter der Geländeoberfläche
5.5	Rettungswege
5.6	Rauchabzug
5.7	Selbsttätige Feuerlöschanlage
5.8	Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten
5.9	Feuerüberschlagsweg
5.10	Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen
5.11	Bedachungen
5.11.1	Anforderungen
5.11.2	Abweichungen
5.11.3	Dachdurchdringungen
5.12	Sonstige Brandschutzmaßnahmen, Gefahrenverhütung
6	Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie Größe der Brandabschnitte im Verfahren ohne Brandlastermittlung
6.1	Risikobetrachtung
6.2	Festlegung von Brandabschnittsflächen
6.3	Besondere Anforderungen an Lagergebäude

- 7 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie Größe der Brandbekämpfungsabschnitte im Rechenverfahren nach DIN 18230-1
- 7.1 Grundsätze des Nachweises
- 7.2 Brandsicherheitsklassen
- 7.3 Brandschutzklassen
- 7.4 Brandbekämpfungsabschnitte
- 7.5 Risikobetrachtung zur Festlegung der zulässigen Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten
- 7.5.1 Brandabschnittsflächen bis zu 60 000 m<sup>2</sup>
- 7.5.2 Brandabschnittsflächen mit mehr als 60 000 m<sup>2</sup>
- 7.6 Anforderungen an Bauteile
- 7.6.1 Brandbekämpfungsabschnitte mit Bemessung der Bauteile
- 7.6.2 Brandbekämpfungsabschnitte ohne Bemessung der Bauteile bei erdgeschossigen Industriebauten
- 8 Zusätzliche Bauvorlagen und Pflichten des Betreibers
- 9 Anhang

## 0 Vorbemerkungen

### 0.1 Allgemeines

Die Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen - Fassung April 1996 -, die die technischen Regeln enthält, deren Einführung als Technische Baubestimmungen auf der Grundlage des § 3 Abs. 3 Musterbauordnung (MBO) erfolgt, führt unter lfd. Nr. 3.2 auf die "Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau", - Ausgabe Januar 1985 - auf.

In ihrem Beschluss vom 11.02.1994 beauftragte die Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU die Projektgruppe Brandschutz im Industriebau mit der Überarbeitung der Muster-Industriebaurichtlinie.

Die Voraussetzung für die Einberufung der Projektgruppe zum 02.02.1995 wurde mit dem Beschluss des NABau-Arbeitsausschusses 00.38.00 – DIN 18230-1 – Brandschutz im Industriebau – vom 22.11.1994 geschaffen, mit dem der sachliche Inhalt des Entwurfs der Norm in der Fassung November 1994 beschlossen wurde.

Eine Notwendigkeit für die Überarbeitung der Muster-Industriebaurichtlinie ergab sich zunächst unmittelbar aus der im Mai 1998 als Weißdruck erschienenen (umfangreich überarbeiteten DIN 18230-1). Ferner mussten die materiellen Festlegungen auf den fortgeschrittenen Stand üblicher Brandschutzmaßnahmen für Industrie- und Gewerbebauten im Rahmen genehmigter Brandschutzkonzepte angepasst werden. Darüber hinaus waren insbesondere auch die erkennbaren Tendenzen aus neueren bauordnungsrechtlichen Vorschriften zu beachten (z. B. Muster-Verkaufsstättenverordnung).

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.

An der Erarbeitung der Muster-Industriebaurichtlinie haben in der Projektgruppe mitgewirkt Vertreter:

- der Fachkommission Bauaufsicht und der Fachkommission Bautechnik der ARGEBAU,
  - des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales,
  - des Arbeitskreises "Feuerwehr" der Innenministerkonferenz,
  - der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF),
- als Mitglieder

und Vertreter

- des Verbandes der Werkfeuerwehren e. V.,
  - des Verbandes der chemischen Industrie (VCI),
  - der Arbeitsgemeinschaft Industriebau (AGI) des BDI,
  - des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV),
  - des Zentralverbandes der Elektro- und Elektronikindustrie (ZVEI),
  - des Deutschen Betonvereins e. V.,
  - des Deutschen Stahlbauverbandes e. V.,
  - der Arbeitsgemeinschaft Holz e. V.,
  - des Verbandes der Großbetriebe des Einzelhandels,
  - des Verbandes der Automobilindustrie (VDA),
  - der Bundesarchitektenkammer,
  - der Wissenschaft und der Materialprüfungsämter
- als Gäste.

Nachrichtlich geführt und zeitweise beteiligt waren Vertreter:

- des Fachverbandes Lichtkuppeln, Lichtbänder und RWA e. V.,
- des Bundesverbandes Feuerlöschgeräte und –anlagen e. V. (bvfa).

Es wurden Vertreter der Ressorts, Institutionen und Verbände an der Erarbeitung beteiligt, die von der Richtlinie betroffen werden und die aus ihrer Erfahrung und Kenntnis Beiträge leisten konnten und mussten.

Die Richtlinie wurde auf der 15. Sitzung der Projektgruppe am 31.08./01.09.1999 abschließend beraten, von der Fachkommission Bauaufsicht auf ihrer 226. Sitzung am 09.03.2000 verabschiedet und den Ländern zur Einführung als Technische Baubestimmung empfohlen.

## 0.2 Erfordernis der Muster-Industriebaurichtlinie (M IndBauRL)

Auf der Grundlage des § 3 Abs. 3 MBO regelt die Richtlinie als Technische Baubestimmung die Mindestanforderungen an den baulichen Brandschutz von Industriebauten.

Hierbei handelt es sich um Mindestanforderungen insbesondere an

- die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile,
- die Größe der Brandabschnitte und der Brandbekämpfungsabschnitte,
- die Anordnung, Lage und Länge der Rettungswege.

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.

### 0.3 Grundsätzliche Sicherheitsbetrachtungen

Unter Akzeptanz einer Versagenswahrscheinlichkeit von  $10^{-5}$  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,
- die vorhandene Anzahl der Geschosse,
- die hinsichtlich der Ventilation für den Brandverlauf maßgebenden Wärmeabzugsflächen und
- die brandschutztechnische Infrastruktur.

Das Verfahren der Transformation ist durch die Norm DIN 18230-1 selbst validiert.

### 0.4 Allgemeine Hinweise zu den Flächenregelungen

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 18230-1 gewonnen worden sind einschließlich der daraus resultierenden "Vorgaben" für eine neue Muster-Industriebaurichtlinie,
- die Beurteilung der Gebäude nach der vorhandenen brandschutztechnischen Infrastruktur - ausgedrückt in sogenannten Sicherheitskategorien -, verbunden mit beispielsweise der Neubewertung insbesondere 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.

## **1 Ziel und Weg**

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.

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

Diese Parameter haben sich in der Muster-Industriebaurichtlinie zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen bei der Lagerung wassergefährdender Stoffe bereits bewährt.

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

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 1 zur Richtlinie aufzustellen sind (Abschn. 4.3 M IndBauRL).

## **2 Geltungsbereich**

Die Muster-Industriebaurichtlinie gilt 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 18230-1 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.

### **3 Begriffe**

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

#### **Brandabschnitt/Brandabschnittsfläche**

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.

#### **Brandbekämpfungsabschnitt**

Das Rechenverfahren nach DIN 18230-1 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.

#### **Geschoss**

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 Anhangs zur DIN

18 230-1 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.

## **Brandschutzklassen**

Die DIN 18230-1 ordnet nicht mehr die Brandbekämpfungsabschnitte in Abhängigkeit von der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer in 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.

## **Sicherheitskategorien**

Die Definition der Sicherheitskategorien korrespondiert inhaltlich mit der in der Muster-richtlinie 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.



## **Werkfeuerwehr**

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.

## **4 Verfahren**

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 die Grundsätze und Voraussetzungen für die Aufstellung solcher Nachweise und regelt die Nachweisführung sowie deren Dokumentation.

Bei Industriebauten mit geringer Brandlast ist das Verfahren nach Abschnitt 7 sinnvoll.

## **5 Allgemeine Anforderungen**

### **5.1 Löschwasserbedarf**

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 3200 l/min, jetzt 1600 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**

Die bewährten Regelungen über die Umfahrbarkeit von Industriebauten ab 5000 m<sup>2</sup> Grundfläche sowie die Erreichbarkeit von Brandabschnitten blieb 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 vorsehen. 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

Ein brandschutztechnischer bewährter und verbreiteter Bautyp von Industriebauten wurde hier neu aufgegriffen. Geprägt durch die Logistik und Ablauforganisation werden verstärkt 2-geschossige 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

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

### 5.5 Rettungswege

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 Brandfrüh-erkennungseinrichtungen 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 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. 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.

Das Land Nordrhein-Westfalen wird nach erfolgter Verabschiedung der Muster-Industriebaurichtlinie beim hierfür zuständigen Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung die Initiative ergreifen zur Überarbeitung der Anforderungen an die Länge der Rettungs- bzw. Fluchtwege im Arbeitsstättenrecht.

## 5.6 Rauchabzug

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 Alarmierungseinrichtungen 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 offenbar 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 18232-5 sein.

#### 5.7 Selbsttätige Feuerlöschanlage

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

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

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 ausgerüsteten Brandabschnitts oder Brandbekämpfungsabschnitts, so ist eine Reduzierung des Feuerüberschlagweges auf 1 m nicht zulässig.

#### 5.10 Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen

Eine besondere Bedeutung mit Blick auf die Brandausbreitung kommt bei ausgedehnten Bauten den großflächigen Bauteilen wie Wänden und Decken zu. Die häufig praktizierte und brandschutztechnische 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 Anforderungen

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 2500 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 Abweichungen

Keine besonderen Anforderungen werden an Dächer mit einer Fläche bis 3000 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 Dachdurchdringungen

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.

## 5.12 Sonstige Brandschutzmaßnahmen, Gefahrenverhütung

Die Regelungen für brandschutztechnische Einrichtungen und betrieblichen Brandschutz wurden hier zusammengefasst.

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.

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.

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.

Für Industriebauten mit Werkfeuerwehr ist die Betriebsart OM zulässig.

## **6 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie Größe der Brandabschnitte im Verfahren ohne Brandlastermittlung**

### 6.1 Risikobetrachtung

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.

### 6.2 Festlegung von Brandabschnittsflächen

Die Flächen wurden unter dem Grundsatz festgelegt, dass in Übereinstimmung mit den Regelungen der Musterbauordnung erdgeschossige Industriebauten eine Konstruktion mindestens der Feuerwiderstandsklasse F30 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	( $t_a \geq 90$ min)
F2 gemäß Tabelle 4			
F3 gemäß Tabelle 5	=	1,0	(erdgeschossige Gebäude)
F4 gemäß Tabelle 6			
F5 gemäß Tabelle 7	=	1,0	(klassifizierte Geschossdecken 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.

### 6.3 Besondere Anforderungen an Lagergebäude

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.

## **7 Anforderungen an Baustoffe und Bauteile sowie Größe der Brandbekämpfungsabschnitte im Rechenverfahren nach DIN 18 230-1**

### 7.1 Grundsätze des Nachweises

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 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  $t_a$  ausgelegt werden. Eine Abminderung durch  $\alpha_L$  bei der Ermittlung von  $\text{erf } t_F$  darf nur soweit in Ansatz gebracht werden, dass  $\text{erf } t_F$  nicht kleiner als  $t_a$  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  $t_a$  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

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

Tabelle 2 ermöglicht es, der rechnerisch erforderlichen Feuerwiderstandsdauer für die Sicherheitsklasse SK<sub>b</sub>3 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

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 brandschutztechnische 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 Risikobetrachtungen zur Festlegung der zulässigen Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten

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

#### 7.5.1 Brandabschnittsflächen bis zu 60 000 m<sup>2</sup>

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 Brandabschnittsflächen mit mehr als 60 000 m<sup>2</sup>

Es wurde die Notwendigkeit gesehen, für erdgeschossige Industriebauten mit Brandbekämpfungsabschnitt-Größen von mehr als 60 000 m<sup>2</sup> Voraussetzungen zu schaffen und Maßnahmen zu regeln, die solche Brandbekämpfungsabschnitte 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 Bauteile

#### 7.6.1 Brandbekämpfungsabschnitte mit Bemessung der Bauteile

Die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile sind in der Tabelle 8 der Muster-Industriebaurichtlinie bestimmt.

#### 7.6.2 Brandbekämpfungsabschnitte ohne Bemessung der Bauteile bei erdgeschossigen Industriebauten

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.

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

Der Abschnitt 8 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 erforderlich sind.

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

## **9 Anhang**

Im normativen Anhang werden Rahmenbedingungen für solche Nachweisführungen ausreichender Brandsicherheit konkretisiert, die sich auf rechnerische Brandsimulationen – insbesondere unter Verwendung der Wärmebilanztheorien – abstützen.