



Arbeitshilfe

Brandschutz im Stahlbau nach Musterbauordnung

Empfehlungen des DSTV-Arbeitsausschusses Brandschutz

**August 2000
(2. Auflage)**

Autoren:
Brandschutzingenieur K.-H. Halfkann, Erkelenz
Dipl.-Ing. C. Heinemeyer, Aachen
Univ.-Prof. Dr.-Ing. P. Schaumann, Hannover
Dipl.-Ing. W. Stöber, Paderborn
Dipl.-Ing. J. Upmeyer, Hannover



1 Vorschriften und Regelwerke

Aus den Bestimmungen der Musterbauordnung (MBO) Fassung 1996 [1] ergeben sich die Forderungen an den baulichen Brandschutz von baulichen Anlagen und Einrichtungen. In den einzelnen Bundesländern gelten ergänzend zu den jeweiligen Landesbauordnungen (LBO) die Vorschriften für Bauten besonderer Art und Nutzung (Sonderbauvorschriften SBV):

- Muster-Garagen-Verordnung (GaVO), 1993
- Muster-Verkaufsstätten-Verordnung (VkVO), 1995
- Muster-Versammlungsstätten-Verordnung (VStättVO), 1978 (in Überarbeitung)*)
- Muster-Gaststättenbau-Verordnung (GastBauVO), 1982 (in Überarbeitung)*)
- Muster-Krankenhausbau-Verordnung (KhBauVO), 1976
- Muster für Richtlinien über die bauaufsichtliche Behandlung von Hochhäusern (HochHR), 1981
- Muster-Bauaufsichtliche-Richtlinie für Schulen (BSchulR), 1998
- Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (M IndBauR), Fassung März 2000

*) Muster-Versammlungsstätten-Verordnung, Entwurf August 1999 [8]

In den nachfolgenden Tabellen werden die Brandschutzanforderungen an tragende Stahl- und Stahlverbundbauteile nach dem geltenden Bauordnungsrecht auf der Grundlage der MBO zusammengestellt. Da nur von Stahl- und Stahlverbundbauteilen gesprochen wird, ist die Nichtbrennbarkeit, also die Baustoffklasse A, a priori erfüllt.

Dieser Arbeitshilfe liegt die Musterbauordnung zugrunde. In den einzelnen Bundesländern kann davon abgewichen werden.

2 Definitionen

Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60, F 90, F120 nach DIN 4102 Teil 2:

F	Kurzzeichen für tragende Bauteile
30, 60, 90, 120	Minstdauer in Minuten, der das Bauteil dem Brandversuch (Prüfung nach DIN 4102 Teil 2) widersteht

Baustoffklassen nach DIN 4102 Teil 1:

A	nichtbrennbare Baustoffe
B	brennbare Baustoffe
AB	in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehend



3 Brandschutztechnische Anforderungen

3.1 Bauliche Anlagen und Sonderbauten

Tabelle 1: Brandschutzanforderungen an tragende und aussteifende Bauteile

Gebäudetyp		Rechtsgrundlage	Brandschutzanforderung			
Wohngebäude und Gebäude geringer Höhe			Gebäudehöhe ¹⁾			
			h < 7 m		7 m < h < 22 m	
	Kellergeschosse	§ 25 (2) MBO	F 90		F 90	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 25 (1) MBO	F 30 keine ²⁾		F 90	
	Decken, Träger	§ 25 (1) + (4) MBO	F 30 ³⁾		F 90	
Geschosse von Dachräumen	§ 25 (1) MBO	keine		keine		
Mittel- und Großga- ragen			offene ⁴⁾		geschlossene ⁵⁾	
	Wände, Pfeiler, Stützen und Decken, Träger	§10 (1) GarVO Zeile 1a 1b 1c	A A A		F 30 – A F 90 – AB F 30 – B oder A	
Versammlungs- stätten			1– geschossig		mehrgeschossig	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 16 VstättVO	F 30 ⁶⁾		F 90	
	Decken, Träger	§ 17 VstättVO	F 30 – A ⁷⁾		F 90	
Krankenhäuser			1– geschossig		mehrgeschossig	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 7 (1) + (2) KhBauVO	F 30 – A		F 90 ⁸⁾	
	Decken, Träger und Dächer	§ 8 KhBauVO	F 30 – A		F 90	
	Dachtragwerke	KhBauVO	F 30		F 90	
Gaststätten			1– geschossig		mehrgeschossig	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 6 GastBauVO	F 30		F 90	
	Decken, Träger	§ 7 GastBauVO	F 30 – A		F 90 – AB ⁹⁾	
Schulen			Gebäudehöhe			
			h < 7 m		7 m < h < 22 m	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 25 (1) + (2) MBO	F 30		F 90	
	Decken, Träger	§ 29 (1) + (2) MBO	F 30		F 90	
Verkaufsstätten			1– geschossig ohne Sprinkler		mehrgeschossig ohne Sprinkler	
			mit Sprinkler		mit Sprinkler	
	Wände, Pfeiler, Stützen	§ 3 VkVO	F 30	keine	F 90	F 90
	Decken, Träger	§ 7 VkVO	F 30 – A	A	F 90–A ¹⁰⁾	F 90–A ¹¹⁾
	Dächer ¹²⁾	§ 8 VkVO	F30	keine	F 90	A
Hochhäuser			Gebäudehöhe			
			h < 60 m		h > 60 m	
	Wände und Stützen	§ 3 (1) HochHR	F 90 – A		F 120 – A	
	Decken, Träger und Dächer	§ 4 und § 5 (2) HochHR	F 90 – A		F 90 – A	



Anmerkungen zu Tabelle 1:

- 1) Die Gebäudehöhe h bezieht sich auf die Höhe des Fußbodens des obersten Geschosses über Gelände.
- 2) Ausnahme für freistehende Wohngebäude mit nicht mehr als einer Wohnung, deren Aufenthaltsräume in nicht mehr als zwei Geschossen liegen, sowie für freistehende Gebäude ähnlicher Größe (z.B. bis zu 300 m^2) und für landwirtschaftliche Gebäude.
Hinweis: Gebäude ähnlicher Größe sind z.B. kleine Verwaltungsgebäude nach § 51 Abs. 1 Nr. 4 MBO in Verbindung mit Abs. 2 Nr. 4 (Büro- und Verwaltungsgebäude) und Nr. 8 (z.B. kleine bauliche Anlagen und Räume, die für gewerbliche Zwecke bestimmt sind).
- 3) siehe Anmerkungen zu ¹⁾
- 4) § 2 Abs. 3 GarVO, offene Mittel- und Großgaragen sind Garagen, die unmittelbar ins freie führende, unverschießbare Öffnungen in einer Größe von insgesamt mindestens einem Drittel der Gesamtfläche der Umfassungswände haben, bei denen mindestens zwei gegenüberliegende Umfassungswände mit den ins Freie führenden Öffnungen nicht mehr als 70 m voneinander entfernt sind und bei denen eine ständige Querlüftung vorhanden ist. Offene Garagen sind auch Stellplätze mit Schutzdächern (überdachte Stellplätze).
siehe Anmerkung zu ³⁾
- 6) Ausnahme F 30 für erdgeschossige Gebäude
- 7) § 17 VstättVO, Ausnahmen von den Anforderungen können in erdgeschossigen Versammlungsstätten gestattet werden, wenn sie nicht mehr als 800 Personen fassen (siehe Hinweise der SBV).
- 8) Wände mit brennbaren Baustoffen können gestattet werden, wenn der Feuerwiderstand dieser Wände mindestens dem feuerbeständiger Wände entspricht und Bedenken wegen des Brandschutzes nicht bestehen.
- 9) wenn sich darüber Aufenthaltsräume befinden
- 10) Öffnungen sind unzulässig, Ausnahme bilden nichtnotwendige Treppen
- 11) Öffnungen sind zulässig zwischen Verkaufsräumen, Verkaufsräumen und Ladenstraßen, sowie Ladenstraßen
- 12) Bedachungen müssen aus A1 Baustoffen bestehen mit Ausnahme der Dachhaut und der Dampfsperre

Die MBO Fassung 1996 wird derzeit maßgeblich hinsichtlich des baulichen Brandschutzes überarbeitet. In [7] wird der Entwurf des neuen Brandschutzkonzeptes erstmalig vorgestellt. Der Entwurf sieht zwischen den Feuerwiderstandsklassen F30 (feuerhemmend) für Gebäude geringer Höhe und F90 (feuerbeständig) für sonstige Gebäude die Zwischenstufe der Feuerwiderstandsklasse F 60 AB („hochfeuerhemmend“) vor. Diese Brandschutzanforderung soll für Gebäude mittlerer Höhe, deren höchste Aufenthaltsräume maximal 13,0 m (bezogen auf Fußboden) über Gelände liegen und deren Nutzungseinheiten in einem Geschoss nicht größer als 400 m^2 sind, gelten.

3.2 Balkone

In dem Kommentar zur Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen [10] werden die Brandschutzanforderungen an Balkone folgendermaßen beschrieben:

„In letzter Zeit mehren sich die Fälle, dass Balkone in Holz- oder Stahlbauart sowohl bei Neubauten als auch insbesondere im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen vor Gebäuden errichtet werden sollen. Da bisher Balkone in aller Regel in Verbindung mit der Geschossdecke angeordnet wurden, wurde die Frage nach der erforderlichen Feuerwiderstandsklasse selten gestellt.“

Die ARGEBAU – mit dieser Frage befasst – stellte fest, dass die Landesbauordnungen – außer im Land Rheinland-Pfalz – keine Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse vorkragender Bauteile, wie Balkone, stellten. Sie war sich darin einig, dass die Anforderungen der Landesbauordnungen an tragende und aussteifende Wände, Pfeiler, Stützen und Decken auch



nicht Anforderungen an Balkone subsumieren und dass Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer auch nicht erforderlich sind – auch dann nicht, wenn der Balkon die anleiterbare Stelle (s. Anmerkungen zu §17 Abs. 3 Rdn. 51) erschließt. Dieses begründet sich wie folgt:

1. Balkone – als vor die Außenwand vortretende Bauteile – werden in aller Regel nur im Wohnungsbau und dort bei maximal 3 - 4-geschossigen Gebäuden geplant und gebaut.
2. Balkone tragen nicht zur Standsicherheit des Gebäudes bei – sie tragen nur sich selbst.
3. Sofern es in einem Raum unterhalb eines Balkons brennt und Flammen aus einer Tür oder einem Fenster schlagen, so kann dieser Balkon schon wegen der Hitzeentwicklung nicht als anleiterbare Stelle genutzt werden.
4. Den Feuerwehren sind keine Fälle bekannt, bei denen es durch Versagen der Standsicherheit für den Brandfall eines Balkons zu Behinderungen der Rettungsarbeiten gekommen ist.

Würden die Landesbauordnungen Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Balkonen stellen, so wäre die nachträgliche Anbringung von Holz- oder Stahlkonstruktionen nicht möglich. Die ARGEBAU hat – um Missverständnissen vorzubeugen – beschlossen, die MBO dahin gehend zu ändern, dass ausdrücklich geregelt wird, dass die Anforderungen an tragende und aussteifende Wände, Pfeiler, Stützen und Decken nicht für Balkone gelten.

Es sei jedoch klar gestellt, dass die tragende Konstruktion offener Gänge vor Außenwänden, die als notwendige Flure gelten, mindestens in der Feuerwiderstandsklasse herzustellen ist wie die Decken des Gebäudes.“

3.3 Industriebauten

Die Beurteilung des Brandschutzes der tragenden und aussteifenden Bauteile in Industriebauten erfolgt auf der Grundlage der Industriebaurichtlinie (IndBauRL) vom März 2000, veröffentlicht in [3], in Verbindung mit der DIN 18230-1 Teil 1 (5/98) [2]. Für die Anwendung des **„Vereinfachten Verfahrens“** werden in der Industriebau-Richtlinie im Abschnitt 6 die Anforderungen an Baustoffe und Bauteile, sowie Größe der Brandabschnitte angegeben. Unter Abschnitt 6.1 sind die brandschutztechnischen Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile, sowie die Größen der Brandabschnitte für erdgeschossige und mehrgeschossige Industriebauten festgelegt. Diese Angaben sind in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Für Industriebauten, die nicht mit Tabelle 2 beurteilt werden können, kann aufbauend auf einer Brandlastermittlung das **„Rechenverfahren“** der DIN 18230 Teil 1 (5/98) angewendet werden. Mit diesem Verfahren wird über eine äquivalente Branddauer $t_{\text{ä}}$ eine rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer t_{F} für das Tragwerk ermittelt. Aus dieser kann dann in Abhängigkeit der Brandschutzklasse die erforderliche Feuerwiderstandsklasse nach Industriebaurichtlinie bestimmt werden. Die maximal zulässige Größe eines Brandbekämpfungsabschnittes ohne Anforderungen an die tragenden und aussteifenden Bauteile ergibt sich aus Tabelle 3.


Tabelle 2: Zulässige Größe der Brandabschnittsflächen für Industriebauten in m²

Sicherheitskategorie	Anzahl der Geschosse des Gebäudes									
	erdgeschossig	zweigeschossig		dreigeschossig		vier-geschossig	fünf-geschossig			
		F 30	F 60	F 90	F 60			F 90		
	ohne Anforderung	F 30	F 60	F 90	F 60	F 90	F 90	F 90	F 90	F 90
K 1	ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung	1800 ¹⁾	1600 ²⁾	2400	1200 ^{2) 3)}	1800	1500	1200		
K 2	mit automatischer Brandmeldeanlage	2700 ¹⁾	2400 ²⁾	3600	1800 ²⁾	2700	2300	1800		
K 3.1	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr in mindestens Staffelfstärke	3200 ¹⁾	2900 ²⁾	4300	2100 ²⁾	3200	2700	2200		
K 3.2	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr in mindestens Gruppenstärke	3600 ¹⁾	3200 ²⁾	4800	2400 ²⁾	3600	3000	2400		
K 3.3	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr mit mindestens zwei Staffeln	4200 ¹⁾	3600 ²⁾	5500	2800 ²⁾	4100	3500	2800		
K 3.4	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr mit mindestens drei Staffeln	4500 ¹⁾	4000 ²⁾	6000	3000 ²⁾	4500	3800	3000		
K 4	mit selbsttätiger Löschanlage	10000	8500	8500	6500	6500	5000	4000		

¹⁾ Breite des Industriebaus ≤ 40 m und Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18230-1) ≥ 5 % der Brandabschnittsfläche

²⁾ Wärmeabzugsfläche (nach DIN 18230-1) ≥ 5 % der Brandabschnittsfläche

³⁾ Für Gebäude geringer Höhe ergibt sich nach §25 Abs. 1 i. V. m. §28 Abs.1 Nr. 2 MBO eine zulässige Größe von 1600 m²



Tabelle 3: Zulässige Größe der Flächen von Brandbekämpfungsabschnitten erdgeschossiger Industriebauten ohne Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile in m²

Sicherheitskategorie		äquivalente Branddauer t _a in Minuten			
		< 15	< 30	< 60	< 90
K 1	ohne besondere Maßnahmen für Brandmeldung und Brandbekämpfung	9000	5500	2700	1800
K 2	mit automatischer Brandmeldeanlage	13500	8000	4000	2700
K 3.1	mit automatischer Brandmeldeanlage und mit Werkfeuerwehr in mindestens Staffelstärke	16000	10000	5000	3200
K 3.2	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr mit mindestens Gruppenstärke	18000	11000	5400	3600
K 3.3	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr mit mindestens zwei Staffeln	20700	12500	6200	4200
K 3.4	mit automatischer Brandmeldeanlage und Werkfeuerwehr mit mindestens drei Staffeln	22500	13500	6800	4500
K 4	mit selbsttätiger Löschanlage	30000	20000	10000	10000
Mindestgröße der Wärmeabzugsflächen im Dach in % nach DIN 18230-1		1 ¹⁾	2 ¹⁾	3 ¹⁾	4 ¹⁾
Zulässige Breite des Industriebaus in m		80 ²⁾	60 ²⁾	50 ²⁾	40 ²⁾

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

¹⁾ Für Industriebauten der Sicherheitskategorie K 4 gilt die Mindest-Wärmeabzugsfläche von 0,5%.

²⁾ Für Industriebauten der Sicherheitskategorie K 4 gibt es keine Begrenzung der zulässigen Breite.

Die zulässige Größe der Brandbekämpfungsabschnitte je Geschoss in ein- oder mehrgeschossigen Industriebauten kann nach Abschnitt 7.5.1 der Muster-Industriebaurichtlinie unabhängig von Tabelle 3 ermittelt werden. Hierdurch können sich unter bestimmten Randbedingungen zulässige Flächen ergeben, die erheblich größer sind als die in Tabelle 3 angegebenen. Günstigstenfalls kann eine zulässige Größe des Brandbekämpfungsabschnittes von bis zu 60000 m² erreicht werden. Unter Beachtung des nach Abschnitt 7.5.2 werden für erdgeschossige Industriebauten Brandbekämpfungsabschnitte bis zu 120000 m² ermöglicht.

Anmerkung zu den Tabellen 2 und 3:

Die Muster-Industriebau-Richtlinie wurde im März 2000 veröffentlicht. Die Einführung als technische Baubestimmung in den einzelnen Ländern steht bevor. In einigen Bundesländern (z. B. Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Bayern) kann die Industriebaurichtlinie auf Empfehlung der Obersten Bauaufsicht bereits angewendet werden.



4 Literatur

- [1] Böckenförde, Temme, Krebs: MBO – Musterbauordnung für die Länder der Bundesrepublik Deutschland, Fassung Juni 1996
- [2] DIN 18230, Baulicher Brandschutz im Industriebau, Teil 1, Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer, Mai 1998
- [3] Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU: Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebaurichtlinie – M IndBauRL), Fassung März 2000, veröffentlicht im Tagungsband zur VdS-Fachtagung, Neue Industriebaurichtlinie, VdS Schadensverhütung im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. GDV, Köln, 2000
- [4] Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU: Erläuterungen zur Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Erl M IndBauRL), Fassung März 2000, veröffentlicht im Tagungsband zur VdS-Fachtagung, Neue Industriebaurichtlinie, VdS Schadensverhütung im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. GDV, Köln, 2000
- [5] Halfkann, K.-H.: Brandsicherheit von Stahlkonstruktionen – Bauaufsichtliche Anforderungen, deutsche Verordnungen und Richtlinien, STAHLBAU 67 (1998), H. 2, S. 136 bis 142
- [6] Halfkann, K.-H.: Abweichungen und Erleichterungen für tragende Stahlbauteile, STAHLBAU 66 (1997), H. 1, S. 38 bis 43
- [7] Jäde, H.: Strukturelle Probleme des Bauordnungsrechtes am Beispiel des neuen Brandschutzkonzeptes der Musterbauordnung (MBO), Tagungsband, Braunschweiger Brandschutz-Tage, IBMB, TU Braunschweig, 1999
- [8] Hagen, H.: Konzept zur neuen Muster-Versammlungsstätten-Verordnung, Tagungsband, Braunschweiger Brandschutz-Tage, IBMB, TU Braunschweig, 1999
- [9] Baulicher Brandschutz im Industriebau, Kommentar zu DIN 18230, 2. Auflage, Beuth-Verlag, 1999
- [10] Böckenförde, D; Temme, H.-G. Heintz, D.; Krebs, W.: Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen [BauONW], Kommentar; 9. Auflage, Werner-Verlag, Düsseldorf, 1998

Herausgeber:

Deutscher Stahlbau-Verband DSTV

Arbeitsausschuss Brandschutz

Sohnstraße 65

40039 Düsseldorf

Telefon: 0211-6707800 Fax: 0211-6707820