



Brandschutz im Industriebau

Die Industriebaurichtlinie
Entwicklung, Fallstricke

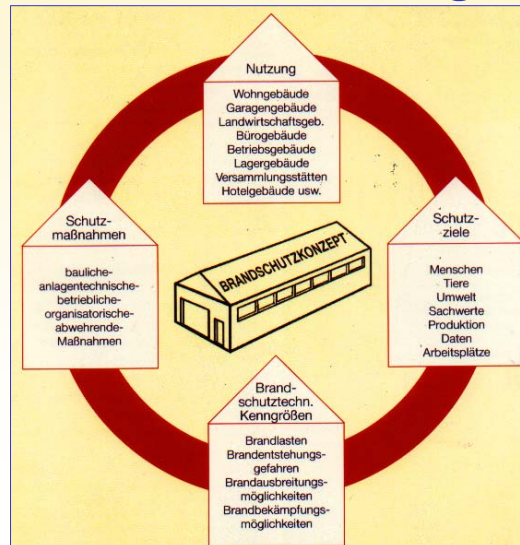
Lutz Battran

Aufgabe des Planers:

Erstellen einer genehmigungsfähigen Planung

Welcher Brandschutz ist der Richtige?

„Schutzziel-orientiertes Brandschutz-konzept“



Industriebaurichtlinie:

Seit 1960 wird an einer Industriebauverordnung bzw. Richtlinie gearbeitet. Auf der Grundlage einer Berechnung nach DIN 18230 sollten, unter anderem, Anforderungen an die erforderliche Feuerwiderstandsdauer des Tragwerks und die zulässige Größe von Brand(bekämpfungs)-abschnitten eines Gebäudes ermittelt werden.

Industriebaurichtlinie:

1989 führte Nordrhein-Westfalen, versuchsweise auf 5 Jahre und befristet, im Alleingang die Industriebaurichtlinie der ARGEBAU ein.

Industriebaurichtlinie:

1994 Verabschiedung der inhaltlichen Festlegungen der DIN 18230-1
Startschuss für eine Anpassung der Industriebaurichtlinie

1998 Erscheinen des Weißdrucks der DIN 18230-1

Industriebaurichtlinie:

1995 bis 1999 Neue Industriebaurichtlinie durch
die Projektgruppe
„Brandschutz im Industriebau“
der ARGE-Bau

Industriebaurichtlinie:

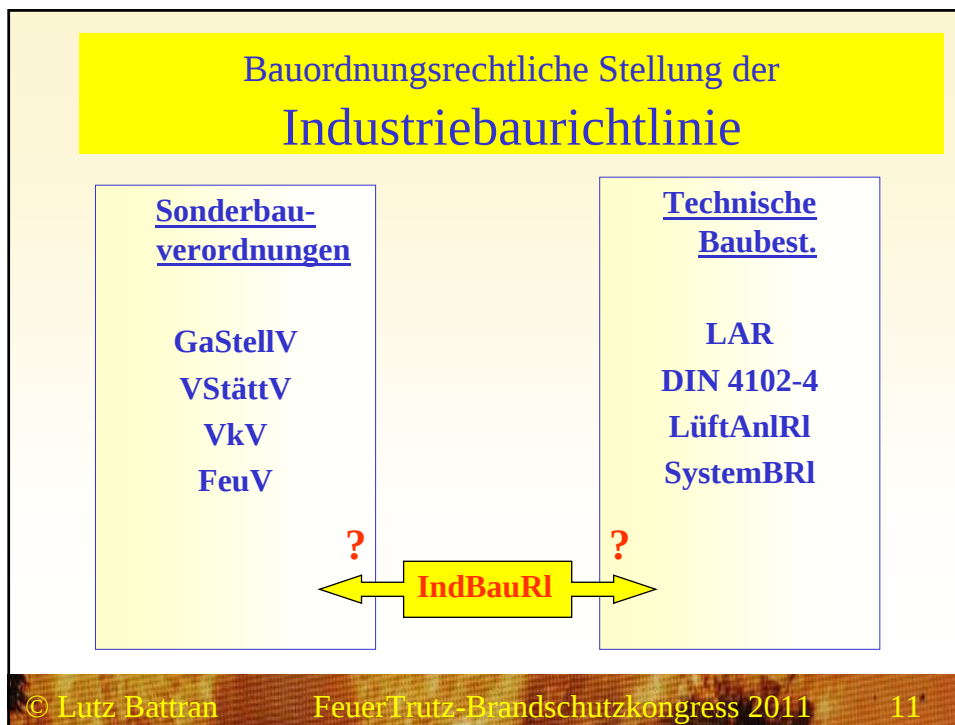
März 2000 Muster-Richtlinie über den baulichen
Brandschutz im Industriebau

Industriebaurichtlinie:

September 2010 Neue DIN 18230-1: Baulicher Brandschutz im Industriebau; Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer

Industriebaurichtlinie:

2011 Neue Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau in Vorbereitung



Industriebau richtlinie

Liste der
Technischen
Baubestimmungen

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Titel	Ausgabe	Bezugs- quelle/ Fundst. ¹⁾
3.2	Diese lfd. Nr. ist zurzeit nicht besetzt.			
3.3	Richtlinie Anlage 3.3/1	Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Industriebau-Richtlinie – IndBauR)	März 2000	**) 6/2000, S. 212
3.4	Richtlinie Anlage 3.4/01	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Systemböden (Systemböden-Richtlinie – SysBöR)	September 2005	**) 3/2006, S. 135
3.5	Richtlinie Anlage 3.5/1	Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (LöRüRL)	August 1992	AIIMBI 1993 S. 662
3.6	Richtlinie Anlage 3.6/01	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Lüftungsanlagen-Richtlinie – LüAR)	September 2005	**) 3/2006, S. 119
3.7	Richtlinie Anlage 3.7/01	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Leitungsanlagen-Richtlinie – LAR)	November 2005	**) 4/2006, S. 158
3.8	Richtlinie	Richtlinie über den Brandschutz bei der Lagerung von Sekundärstoffen aus Kunststoff	Dezember 1996	AIIMBI 1998 S. 916
3.9	Richtlinie Anlage 3.9/01	Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise (HFHHolzR)	Juli 2004	**) 5/2004, S. 161

© Lutz Battran FeuerTrutz-Brandschutzkongress 2011 12

Industriebaurichtlinie

Art. 3 Abs. 2 BayBO 2008:

1Die vom Staatsministerium des Innern oder der von ihm bestimmten Stelle durch öffentliche Bekanntmachung als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln sind zu beachten. 2Bei der Bekanntmachung kann hinsichtlich ihres Inhalts auf die Fundstelle verwiesen werden. 3Von den Technischen Baubestimmungen kann abgewichen werden, wenn mit einer anderen Lösung in gleichem Maße die allgemeinen Anforderungen des Abs. 1 erfüllt werden **????**. 15 Abs. 3 und Art. 19 bleiben unberührt.



Industriebaurichtlinie:

Vollzugshinweise zur BayBO 2008:

3.2.3

Art. 3 Abs. 2 Satz 3 erlaubt Abweichungen von eingeführten Technischen Baubestimmungen ohne bauaufsichtliche Zulassungsentscheidung nur bei gleich- oder höherwertigen (technischen) Lösungen. Eine Abweichung von materiellen bauordnungsrechtlichen Anforderungen wird von der Regelung auch dann nicht erfasst, wenn sie auch in einer Technischen Baubestimmung enthalten sind; in diesen Fällen ist eine Abweichung nach Art. 63 Abs. 1 Satz 1 von den jeweiligen materiellrechtlichen Anforderungen erforderlich. Wird der Mindeststandard des Art. 3 Abs. 1 Satz 1 unterschritten, ist eine Abweichung unzulässig (vgl. Art. 63 Abs. 1 Satz 1 Halbsatz 1).

Industriebaurichtlinie

Anlage zur bayerischen Liste der technischen Baubestimmungen:

Anlage 3.3/ 01

zu der Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau

Bei Anwendung der technischen Regel gilt zusätzlich Folgendes:

1. Die Richtlinie gilt für Industriebauten, die Sonderbauten nach Art. 2 Abs. 4 Nr. 3 Bayerische Bauordnung (BayBO) sind (Gebäude mit mehr als 1 600 m² Fläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung). Die Richtlinie stellt sowohl weiter gehendere als auch geringere Anforderungen im Sinne des Art. 54 Abs. 3 BayBO an Industriebauten; im Übrigen bleiben die Anforderungen der BayBO unberührt.

Für Industriebauten, die keine Sonderbauten sind, kann die Richtlinie bei der Entscheidung über Abweichungen nach Art. 63 Abs. 1 BayBO von den entsprechenden Vorschriften der BayBO herangezogen werden; sie ist dann insgesamt anzuwenden.

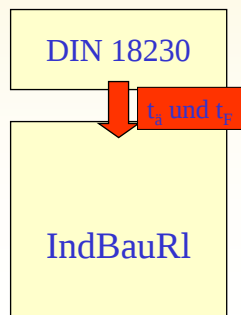
Industriebaurichtlinie

Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau -Fassung März 2000-:

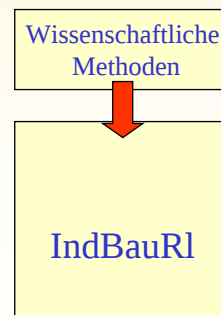
Alt. 1



Alt. 2



Alt. 3



Typische Fehler bei Anwendung der Industriebaurichtlinie

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Anwendungsbereich• Begriffe• Allgemeine Anforderungen• Sicherheitskategorien<ul style="list-style-type: none">• K2: Brandmeldeanlagen• Betriebsart TM• K4: Löschanlagen• Rauchabzug• Brandwände – Brandbekämpfungsabschnitts-Trennwände<ul style="list-style-type: none">• Unterschiede | <ul style="list-style-type: none">• Anwendung von Erleichterungen der Bauordnung<ul style="list-style-type: none">• „Wände anstelle von Brandwänden“ statt Brandwände• Brandwand-Dachdetails• Begrenzung der Dachfläche• Brandlastermittlung<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Problematik• Einschränkung der Nutzung• Literaturwerte• Werte und Abbrandfaktoren aus Versuchen• Umrechnungsfaktor c• Punktbrandlasten |
|--|---|

Anwendungsbereich

Industriebaurichtlinie

...gilt nicht für:

- Einhausung technischer Anlagen
- Freianlagen, überdachte Freianlagen
- Regallager mit mehr als 9 m OK Lagergut

2 MIndBauRI

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

•Brandabschnitt

- Wird begrenzt durch Brandwände (Art. 28 BayBO + Zusatzanforderungen IndBauRI)
→ Abschn. 6 („Tabelle“)

Grundfläche

•Brandbekämpfungsabschnitt

- Wird begrenzt durch Brandbekämpfungsabschnitts-Trennwände (Feuerwiderstand der tragenden Konstruktion + Prallschutz (!)+ Zusatzanforderungen IndBauRI) und Decken → Abschn. 7 („Berechnung“)

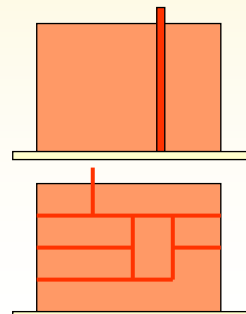
Geschossfläche

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

•Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

Brandwand (BW)

Brandbekämpfungsabschnitts-Trennwand (BBW)



Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Geschoss

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

DIN 18230 (Abschnitt 7):
Raumabschluss und Standsicherheit bemessen auf erf. t_F

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Geschoss

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.

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Sicherheitskategorien

K 2 bis K 3.4:

•Brandmeldeanlagen:

DIN 14675 und DIN VDE 0833

Betriebsart **TM** (Technische Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) erforderlich

z.B. Zweimelderabhängigkeit, „intelligente“ Melder, Mehrkriterien

Betriebsart **OM** (ohne techn. Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) nur zulässig, wenn Aufschaltung auf Leitstelle der Werkfeuerwehr



Aufschaltung!!

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Sicherheitskategorien

K 4:

•Selbsttätige Feuerlöschanlagen

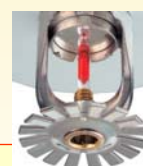
Es dürfen nur solche Löschanlagen berücksichtigt werden, die nach allgemein anerkannten Regeln der Technik, z.B.

•(VdS) - CEA

•FM

bemessen wurden und flächendeckend sind,

d.h. keine Objektschutzanlagen.

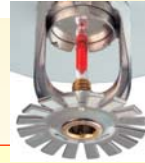


Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Sicherheitskategorien

K 4:

•Selbsttätige Feuerlöschanlagen



DIN EN 12845:2009-07

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische Sprinkleranlagen -
Planung, Installation und Instandhaltung

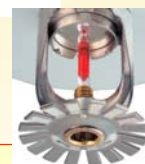
Gilt in Fachkreisen nicht uneingeschränkt als „Allgemein
anerkannte Regel der Technik“

Begriffe, Allgemeine Anforderungen

Sicherheitskategorien

K 4:

•Selbsttätige Feuerlöschanlagen



DIN EN 12845:2009-07

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische Sprinkleranlagen -
Planung, Installation und Instandhaltung

•Wird mittlerweile ergänzt durch

E DIN 14489:2010-11

Sprinkleranlagen - Allgemeine Grundlagen - Anforderungen für die
Anwendung von Sprinkleranlagen nach DIN EN 12845



Allgemeine Anforderungen

Die allgemeinen Anforderungen

- gelten **immer**
- liegen meist über den Anforderungen der BayBO



Allgemeine Anforderungen

- Löschwasserbedarf
- Lage und Zugänglichkeit
- Zweigeschossige Industriebauten mit Zufahrten
- Geschosse unter der Geländeoberfläche
- Rettungswege
- Rauchabzug
- Selbsttätige Feuerlöschanlagen

- Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten
- Feuerüberschlagsweg
- Nichttragende Außenwände und Außenwandbekleidungen
- Bedachungen
- Sonstige

5 MIndBauRI

Allgemeine Anforderungen

Rauchabzug

Zitat Brandschutzkonzept:

~~„Rauchabzug wird durch ausschmelzbare Flächen sichergestellt...“~~

• Rauchabzug
nach Ziffer 5.6

Nicht zu verwechseln mit Wärmeabzug!

Tabelle 1: Zulässige Brandabschnittflächen in m²

Sicherheitskategorie	Anzahl der Geschosse des Gebäudes								
	erdgeschossig		2-geschossig			4-geschossig		5-geschossig	
	ohne Anforderungen	F 30	F 30	F 60	F 90	F 60	F 90	F 90	F 90
K 1	1800 ¹⁾	3000	800 ²⁾	1600 ²⁾	2400	1200 ²⁾	1800	1500	1200
K 2	2700 ¹⁾	4500	1200 ²⁾	2400 ²⁾	3600	1800 ²⁾	2700	2300	1800
K 3.1	3200 ¹⁾	5400	1400 ²⁾	2900 ²⁾	4300	2100 ²⁾	3200	2700	2200
K 3.2	3600 ¹⁾	6000	1600 ²⁾	3200 ²⁾	4800	2400 ²⁾	3600	3000	2400
K 3.3	4200 ¹⁾	7000	1800 ²⁾	3600 ²⁾	5500	2800 ²⁾	4100	3300	2800
K 3.4	4500 ¹⁾	7500	2000 ²⁾	4000 ²⁾	6000	3000 ²⁾	4500	3800	3000
K 4	10000	10000	8500	8500	8500	6500	6500	5000	4000

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

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

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

Nur Wärmeabzug!

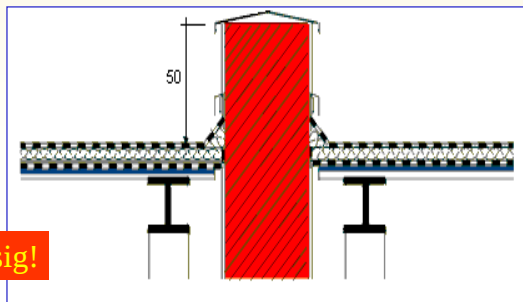
Allgemeine Anforderungen

Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

Zitat Brandschutzkonzept:

~~„Brandwand wird analog LBO (Gebäudeklasse 3) bis unter das Dach geführt...“~~

.. mind. 50 cm
über Dach



Keine Alternative zulässig!

Allgemeine Anforderungen

Brandwände und Wände zur Trennung von
Brandbekämpfungsabschnitten

.. mind. 50 cm
über Dach



Allgemeine Anforderungen

Brandwände und Wände zur Trennung von
Brandbekämpfungsabschnitten



Allgemeine Anforderungen

Brandwände und Wände zur Trennung von Brandbekämpfungsabschnitten

Zitat Brandschutzkonzept:

~~„Trennwand wird nach LBO (Gebäudeklasse 3) als „Wand anstelle von Brandwänden“ ausgeführt...“~~

Erleichterungen der LBO sind nur anzuwenden, wenn in der MIndBauR ausdrücklich angesprochen oder Bauteil in der Mind BauR überhaupt nicht enthalten.

Keine
„Rosinenpickerei!“

Allgemeine Anforderungen

Bedachungen

Dachfläche > 2500m²:

Brandausbreitung innerhalb eines Brandabschnitts oder eines Brandbekämpfungsabschnitts über das Dach muss behindert werden.

- Dachhaut
- Wärmedämmung
- Dampfsperre
- Träger der Dachhaut

z.B. dann erfüllt, wenn

- Ausführung nach DIN 18234 oder
- tragende Dachschaale aus mineralischen Baustoffen (Beton, Porenbeton) oder
- Bedachung nichtbrennbar



Allgemeine Anforderungen

Bedachungen

z.B. dann erfüllt, wenn

- Ausführung nach DIN 18234 oder
- tragende Dachschale aus mineralischen Baustoffen (Beton, Porenbeton) oder
- Bedachung nichtbrennbar

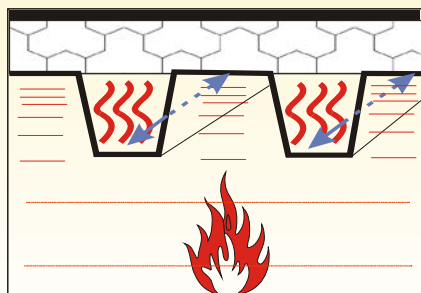
Zitat Brandschutzkonzept:

~~„Aufzählung ist nur beispielhaft. Forderung wird durch 1 m breite Streifen mit nichtbrennbaren Dämmstreifen erfüllt...“~~

Nicht gleichwertig
Nicht zielführend!

Allgemeine Anforderungen

Bedachungen



Brandausbreitung über

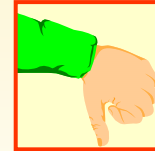
- Sicken (Pyrolysegase)
- Bitumen



Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Nachteile:

- ↙ Betreiber wird auf eine bestimmte Nutzung (Brandlast) festgelegt
- ↙ Brandlast für Nutzer nicht nachvollziehbar
- ↙ Begrenzt nachträgliche brennbare Einbauten (z.B. Betriebsmittel)
- ↙ Nutzungsänderung oder Überschreitung der vorgegebenen Brandlast bedeutet meist Nachbesserungen im Brandschutz und neue Baugenehmigung

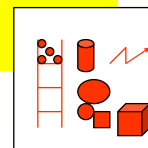
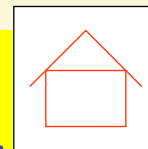


Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Brandlasten:

• **bauliche Brandlasten** (z.B. Stützen, Binder, Pfetten, Wände, Decken, Dächer, Dämmstoffe, Dichtungsmaterialien, feste Installationen)

• **betrieblich bedingte Brandlasten** (z.B. Maschinenpark, Schaltschränke, Mobiliar, Betriebs-, Hilfsstoffe, Rohstoffe, Halbzeuge, Fertigwaren, Transport- und Lagerhilfsmittel, Verpackungsmittel)



Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Gründe für sich ändernde Brandbelastungen sind:

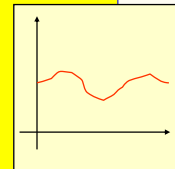
- **Veränderungen an den Produkten**
(z.B. Kunststoff statt Metall)
- **veränderte Verfahrenstechnik**
(z.B. Umstellung von nichtbrennbaren Kaltreinigern auf brennbare Reinigungsmittel)
- **Änderung in der Logistik**
(z.B. von nichtbrennbaren auf brennbare Behälter)
- **veränderte Arbeitsabläufe**
(z.B. vermehrte Zwischenlagerungen)
- **Nachlässigkeiten bei Sauberkeit und Ordnung**

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Die Brandlastentwicklung stellt immer eine Momentaufnahme dar.

Diese kann beeinflusst werden durch:

- **eine chargenweise Anlieferung oder Zulieferung von Rohstoffen**
(z.B. im Rahmen von preisgünstigen Rohstoffeinkäufen)
- **eine ungleichmäßige Zwischenlagerung**
(z.B. bei Änderung von Schichten oder „Geisterschichten“)
- **Produktionsschwankungen**
(z.B. bei saisonalen Einflüssen oder Konjunkturschwankungen)



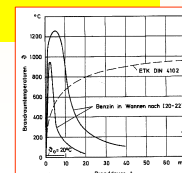
Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Masse} \\ \hline \mathbf{M} \\ \hline [\text{kg}] \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Heizwert} \\ \hline \mathbf{Hu} \\ \hline [\text{kWh/kg}] \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Abbrandfaktor} \\ \hline \mathbf{m} \\ \hline [-] \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Brandlast} \\ \hline \mathbf{Q} \\ \hline [\text{kWh}] \\ \hline \end{array}$$

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Abbrandfaktor m:

...berücksichtigt das sehr schnelle bzw. verlangsamte Abbrandverhalten eines Stoffes und damit seine Temperaturfreisetzung. Er korrigiert somit das theoretische Wärmepotential einer Brandlast in der rechnerischen Brandbelastung hinsichtlich seiner realen Energiefreisetzung.



Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Abbrand- faktor m:

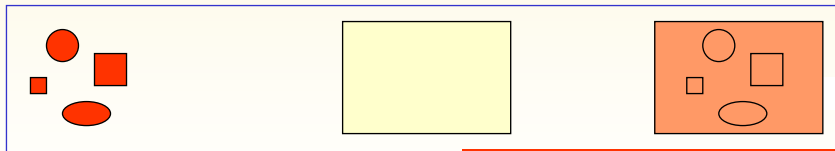
„Korrekturfaktor“,
bezogen auf
Abbrand-
geschwindigkeit
und
Energiefreisetzung

Kann durch Tabellen (DIN 18230-3)
oder Versuche (DIN 18230-2)
ermittelt werden.

Durch Versuche ermittelte Werte
sind nur aussagekräftig hinsichtlich
exakt der, im Versuchsaufbau
dargestellten Verhältnisse.

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Bewertete} \\ \text{Brandlast} \\ \hline \mathbf{Q} \\ \hline [\text{kWh}] \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} \cdot / \cdot \\ \text{bezogen auf} \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \text{Fläche} \\ \hline \mathbf{A_B \text{ oder } A_T} \\ \hline [\text{m}^2] \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Rechnerische} \\ \text{Brandbelastung} \\ \hline \mathbf{q_R} \\ \hline [\text{kWh/m}^2] \\ \hline \end{array}$$



Achtung bei ungleichmäßig
verteilten Brandlasten!
→ Teilflächennachweis

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Rechnerische} \\ \text{Brandbelastung} \\ \hline \mathbf{q_R} \\ \hline [\text{kWh/m}^2] \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Wärmeeindring-} \\ \text{verhalten} \\ \hline \mathbf{c} \\ \hline [\text{min} \times \text{m}^2 / \text{kWh}] \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Ventilationsbedingungen} \\ \text{Wärmeabzugsfaktor} \\ \hline \mathbf{w} \\ \hline [-] \\ \hline \end{array}$$

$$= \begin{array}{|c|} \hline \text{Äquivalente} \\ \text{Branddauer} \\ \hline \mathbf{t_a} \\ \hline [\text{min}] \\ \hline \end{array}$$

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230

Umrechnungsfaktor c

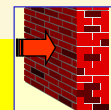
beschreibt auch die Wärmedämmeigenschaft der Baustoffe:

0,15 min m²/ kWh: Bauteile bzw. Baustoffe mit großem Wärmeabfluss, z.B. Verglasungen, Aluminium, Stahl;

0,20 min m²/ kWh: Bauteile bzw. Baustoffe mit mittlerem Wärmeabfluss, z.B. Beton, Leichtbeton mit einer Rohdichte > 1000 kg/m³, wie z.B. Kalksandstein, Bauteile mit Putz, Mauerziegel;

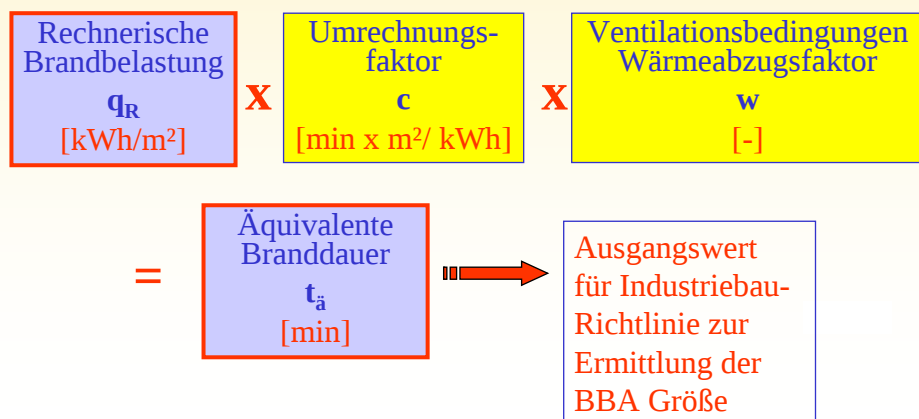
0,25 min m²/ kWh: Bauteile bzw. Baustoffe mit geringem Wärmeabfluss, z.B. Baustoffe mit einer Rohdichte ≤ 1000 kg/m³, wie z.B. Faserdämmstoffe, Porenbeton, Holz, Holzwohle-Leichtbauplatten, Leichtbeton, Dämmputz, mehrschichtige Bauteile

Wenn die dämmende Wirkung der Umfassungsbauteile bei Brandeinwirkung (Vollbrand) durch Zerstörung verloren geht, darf c = 0,15 gesetzt werden.



Trapezblech-Sandwichelemente?

Anforderungen unter Verwendung des Rechenverfahrens nach DIN 18230



Wünsche

Unmissverständliche
bauaufsichtliche Regelungen

Angepasste Brandschutzkonzepte

- Schutzzielorientiert
- Interessenorientiert

Neues Bewusstsein

- Unternehmenssicherung
- Haftungsschutz

Danke für's zuhören!

E DIN 14489:2010-11 (D)

Erscheinungsdatum: 2010-11-29

Sprinkleranlagen - Allgemeine Grundlagen - Anforderungen für die Anwendung von Sprinkleranlagen nach DIN EN 12845

Inhalt	Seite
Vorwort	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bezeichnung	6
5 Erläuterungen und Hinweise bzw. Korrekturen zu Abschnitten der DIN EN 12845	7
5.1 zu 3.77 „Anerkannte Bauteile für Sprinkleranlagen“	7
5.2 zu 5.3 „Brandabschnitte“	7
5.3 zu 6.2.2 „Mittlere Brandgefahr (OH)“	7
5.4 zu 7.1 „LH, OH und HHP“	7
5.5 zu 8.3 „Anschlüsse für andere Verbraucher“	7
5.6 zu 8.5 „Prüf- und Messeinrichtung“	8
5.7 zu 9.2 „Öffentliches Wasserleitungsnetz“	8
5.8 zu 9.2.1, ANMERKUNG 1	8
5.9 zu 9.3 „Wasserbehälter“	8
5.10 zu 9.3.4 „Zwischenbehälter“	9
5.11 zu 9.5.1 „Allgemeines“	10
5.12 zu 9.5.5 „Wasser- und Luftnachspeisung“	10
5.13 zu 9.6.1 c) „Hochbehälter“	10
5.14 zu 10.1 „Allgemeines“	10
5.15 zur ANMERKUNG in 10.6.2.5 „Druckhaltepumpe“	10
5.16 zu 10.7.5.2 „Pumpenanlauf“	10
5.17 zu 10.9.7.3 „Manuelle Notstart-Einrichtung“	10
5.18 zu 11.2 „Trockenanlagen“	11
5.19 zu 12.2 Maximale Schutzfläche je Sprinkler	11
5.20 zu 12.3 „Mindestabstände zwischen Sprinklern“	11
5.21 zu 13.1.1 „Dimensionierung von Rohren“	12
5.22 zu 13.4.5 „Mindestrohrdurchmesser“	12
5.23 zu 15 „Ventile und Armaturen“	12
5.24 zu 16.3 „Anschlüsse für die Feuerwehr und die Brandmelderzentrale“	12
5.25 zu 17.1.2 „Freiverlegte Rohrleitungen“	12
5.26 zu Abschnitt 19 „Inbetriebnahme“	12
5.27 zu 19.2 „Installationsattest und Dokumente“	12
5.28 zu Anhang F „Besondere Anforderungen an Anlagen für den Personenschutz“	13
5.29 zu G.8 „Polypropylen- oder Polyethylenlagerbehälter“	13
5.30 zu I.2 „Alarmarten“	13
5.31 zu J.3 „Außerplanmäßige Abschaltung“	13
5.32 zu Anhang K „25 Jahres-Überprüfung“	13
5.33 zu Anhang M „Unabhängige Zertifizierungsstellen“	16
Literaturhinweise	17