

Baulicher Brandschutz im Industriebau
Teil 2: Ermittlung des Abbrandverhaltens von Materialien in Lageranordnung
Werte für den Abbrandfaktor m

DIN
18230-2

ICS 13.220.50; 91.040.20

Ersatz für
Ausgabe September 1987

Deskriptoren: baulicher Brandschutz, Industriebau, Feuerwiderstand,
Abbrandfaktor, Brandverhalten

Structural fire protection in industrial buildings — Part 2: Determination of
combustion behaviour of materials in storage arrangement, Combustion
factor m

Sécurité contre l'incendie dans le bâtiment industriel — Partie 2: Détermi-
nation du comportement de combustion des matériaux entreposés,
Facteur de combustion m

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.2 Kalibrierung des Vergleichselements nach DIN 4102-2	5
1 Anwendungsbereich	2	5.3 Kalibrierung der Versuchseinrichtung	6
2 Normative Verweisungen	2	6 Versuchsmaterial	6
3 Definitionen	2	7 Versuchsdurchführung	6
3.1 Abbrandfaktor m	2	7.1 Versuchsvorbereitung	6
3.2 Versuchsmaterial	3	7.2 Anzahl der Versuche	6
3.3 Versuchsbrandmenge M	3	7.3 Messung	6
3.4 Vergleichsstoff	3	8 Auswertung	7
3.5 Vergleichsbrandmenge M_v	3	8.1 Einzelwerte der Abbrandfaktoren m_i	7
3.6 Vergleichsbranddauer t_{am}	3	8.2 Abbrandfaktor m für das Bemessungsverfahren nach DIN 18230-1	7
3.7 Brandleistung $\dot{Q}$	3	8.3 Ermittlung der Brandleistung $\dot{Q}$	8
4 Versuchseinrichtung	3	9 Prüfbericht	9
4.1 Beschreibung	3	10 Werte für den Abbrandfaktor m	9
4.2 Brandraum	3	10.1 Werte ohne Nachweis	9
4.3 Meß- und Regeleinrichtungen	3	10.2 Werte mit Nachweis	9
4.3.1 Vergleichselement	3	Anhang A (informativ) Erläuterungen	10
4.3.2 Brandraumthermoelemente	3		
4.3.3 Einrichtung zur Druckmessung	3		
4.3.4 Einrichtung zur Drucksteuerung	3		
4.3.5 Einrichtung zur Wägung	3		
5 Kalibrierung der Versuchsanlage	5		
5.1 Allgemeines	5		

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuß „Baulicher Brandschutz im Industriebau — m -Faktor“, erarbeitet.

Die Normen der Reihe DIN 18230 bestehen aus:

DIN 18230-1	Baulicher Brandschutz im Industriebau — Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer
DIN V 18230-1 Beiblatt 1	Baulicher Brandschutz im Industriebau — Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer, Abbrandfaktoren m und Heizwerte
DIN 18230-2	Baulicher Brandschutz im Industriebau — Teil 2: Ermittlung des Abbrandverhaltens von Materialien in Lageranordnung, Werte für den Abbrandfaktor m

Änderungen

Gegenüber DIN 18230 : 1987-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Generelle Überarbeitung zur Anpassung an den Stand der Technik;
- Präzisierung des Aufbaues der Versuchseinrichtung und deren Kalibrierung;
- Präzisierung der Versuchsdurchführung zur Bewertung des Abbrandes während des Versuches;
- Präzisierung der Versuchsauswertung unter Berücksichtigung der Streuungen;
- Festlegung der Auswertung zur Bestimmung der Brandleistung.

Frühere Ausgaben

DIN 18230-2: 1982-11, 1987-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für das Versuchs- und Auswertungsverfahren für brennbare Stoffe zur Ermittlung des Abbrandfaktors m nach DIN 18230-1. Der Abbrandfaktor m wird für das Bemessungsverfahren nach DIN 18230-1 benötigt.

In dieser Norm wird außerdem ein Verfahren für die Ermittlung der Brandleistung beschrieben, die als Basis für die Anwendung weiterer ingenieurmäßiger Verfahren verwendet werden kann.

Abbrandfaktoren m nach dieser Norm gelten unmittelbar für Lagerhöhen bis 4,5 m.

Für Lagerhöhen über 4,5 m und für Stoffe, deren Brandverhalten durch Prüfungen nach dieser Norm nicht hinreichend beurteilt werden kann (z.B. brennbare Flüssigkeiten in geschlossenen Behältern), sind andere Beurteilungsverfahren anzuwenden¹⁾.

Diese Norm gilt nicht für die Ermittlung des Abbrandfaktors m für brennbare Gase.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 4102-2	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
DIN 4165	Porenbeton-Blocksteine und Porenbeton-Plansteine
DIN 17465	Hitzebeständiger Stahlguß — Technische Lieferbedingungen
DIN 18230-1 : 1998-05	Baulicher Brandschutz im Industriebau — Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer

DIN V 18230-1 Beiblatt 1	Baulicher Brandschutz im Industriebau — Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer, Abbrandfaktoren m und Heizwerte
--------------------------	--

DIN 50014	Klimate und ihre technische Anwendung — Normalklimate
-----------	---

DIN 50060	Prüfung des Brandverhaltens von Werkstoffen und Erzeugnissen — Begriffe
-----------	---

DIN 51900-2	Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe — Bestimmung des Brennwertes mit dem Bomben-Kalorimeter und Berechnung des Heizwertes — Verfahren mit isothermem Wassermantel
-------------	--

DIN EN 60584-1	Thermopaare — Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 584-1:1995); Deutsche Fassung EN 60584-1
----------------	---

ISO 834 : 1975	Fire-resistance tests — Elements of building construction
----------------	---

ISO 1716 : 1973	Building materials — Determination of calorific potential
-----------------	---

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach DIN 18230-1, DIN 50060 und die folgenden:

3.1

Abbrandfaktor

m

Dimensionsloser Beiwert, mit dem die Brandlast aus einem Stoff oder Stoffgemisch zur Berücksichtigung ihres Brand-

¹⁾ Die Anwendung anderer Beurteilungsverfahren bedarf der Beratung und Empfehlung des NABau-Arbeitsausschusses 00.38.01 „ m -Faktor“.

verhaltens in bestimmter Form, Verteilung, Lagerungsdichte und Feuchte bei der Rechnung nach DIN 18230-1 zu multiplizieren ist [DIN 18230-1 : 1998-05].

3.2

Versuchsmaterial

Stoff bzw. ein Stoffgemisch definierter Art, Form, Verteilung, Lagerungsdichte und Feuchte.

3.3

Versuchsbrandmenge

M

Das während eines Versuchs eingesetzte Versuchsmaterial in Kilogramm.

3.4

Vergleichsstoff

Stoff mit dem Abbrandfaktor $m = 1,0$ für die Kalibrierung der Versuchsanlage.

3.5

Vergleichsbrandmenge

M_v

Menge des Vergleichsstoffes in Kilogramm, der eine bestimmte Vergleichsbranddauer t_{am} zugeordnet wird.

ANMERKUNG: Die Vergleichsbrandmenge wird durch Wahl der bei einem Versuch zum Einsatz gelangenden Lagen von Fichtenholzstäben variiert.

3.6

Vergleichsbranddauer

t_{am}

Die Zeit in Minuten, die bei der Prüfung erforderlich ist, um in dem Vergleichselement die gleiche Temperaturerhöhung gegenüber dem Ausgangszustand zu erzeugen, die bei dem Abbrand einer definierten Vergleichsbrandmenge maximal auftritt.

3.7

Brandleistung

$\dot{Q}$

Die je Zeiteinheit freigesetzte Energie beim Abbrand des Versuchsmaterials.

4 Versuchseinrichtung

4.1 Beschreibung

Die Versuchseinrichtung besteht aus Brandraum, Zuluftführung mit Gebläse, Schornstein sowie Meß- und Regleinrichtungen.

Die angegebenen Maße sind mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,5\%$ einzuhalten, soweit keine anderen Toleranzangaben gemacht werden.

Schematische Darstellung der Versuchseinrichtung siehe Bild 1.

4.2 Brandraum

Der Brandraum ist wie folgt auszubilden:

- Innenmaße $2\text{ m} \times 2\text{ m} \times 2\text{ m}$,
- Stahlkonstruktion mit dichter feuerfester Ausmauerung (Feuerbeton oder Schamottesteine mit Rohdichte etwa 1200 kg/m^3 , Dicke mindestens 24 cm),

- Vorderwand als dichtschießende Tür (gleicher Wandaufbau) ausgebildet,
- Luftzuführung über Zuluftkanäle, von denen je zwei in runden Öffnungen mit einem Durchmesser von 350 mm in den Seitenwänden 375 mm über Fußboden einmünden,
- Horizontale Abgasführung über die Ofenrückwand in einen Abgaskanal, Abzugsöffnung $820\text{ mm} \times 480\text{ mm}$, durch Drosseleinrichtung stufenlos regelbar.

4.3 Meß- und Regleinrichtungen

4.3.1 Vergleichselement

Mittig in die Brandraumdecke wird eine Stahlplatte (aus hitzebeständigem Stahlguß GX40 CrNiSi 25-20 nach DIN 17465) mit den Maßen $400\text{ mm} \times 400\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ als Vergleichselement so eingehängt, daß die Unterseite mit der Deckenunterseite bündig liegt. Der Spalt zwischen Decke und Platte wird mit geblähtem Perlite (Schüttdichte $\approx 90\text{ kg/m}^3$) ausgefüllt, die Stahlplatte selbst wird mit 150 mm Perlite überschichtet (siehe Bild 1).

Die Stahlplatte wird auf einem Kreis mit einem Durchmesser von 200 mm um den Diagonalschnittpunkt mit mindestens einer Bohrung versehen, die in einer Höhe von $(50 \pm 0,5)\text{ mm}$ über der Unterseite endet. In die Bohrung mit einem Durchmesser von 5 mm wird ein Thermoelement Nickel-Chrom/Nickel-Aluminium (Typ K) nach DIN EN 60584-1 aus einem Draht mit einem Durchmesser von $0,5\text{ mm}$ eingebracht und nach Justierung durch Impulsschweißung mit der Stahlplatte verschweißt (siehe Bild 2).

Eine weitere Bohrung ist auf diesem Kreis so einzubringen, daß die Unterseite $(2 \pm 0,5)\text{ mm}$ oberhalb der Unterseite der Stahlplatte endet. In diese Bohrung ist nach gleichem Verfahren ein gleichartiges Thermoelement einzubauen.

4.3.2 Brandraumthermoelemente

Fünf Thermoelemente in der Ausführung nach DIN 4102-2 für die Temperaturmessung im Brandraum werden im Schnittpunkt und in den $\frac{1}{4}$ -Punkten der Diagonalen in einem Abstand von 100 mm unter der Brandraumdecke angebracht (siehe Bild 1). Der Temperaturverlauf an dem Thermoelement unterhalb des Vergleichselements ist maßgebend für die Steuerung der Befuerung bei dem Versuch nach 5.2. Die Grenzabweichungen nach DIN 4102-2 für die Einzelwerte und den Mittelwert der gemessenen Temperaturwerte im Brandraum sind einzuhalten.

4.3.3 Einrichtung zur Druckmessung

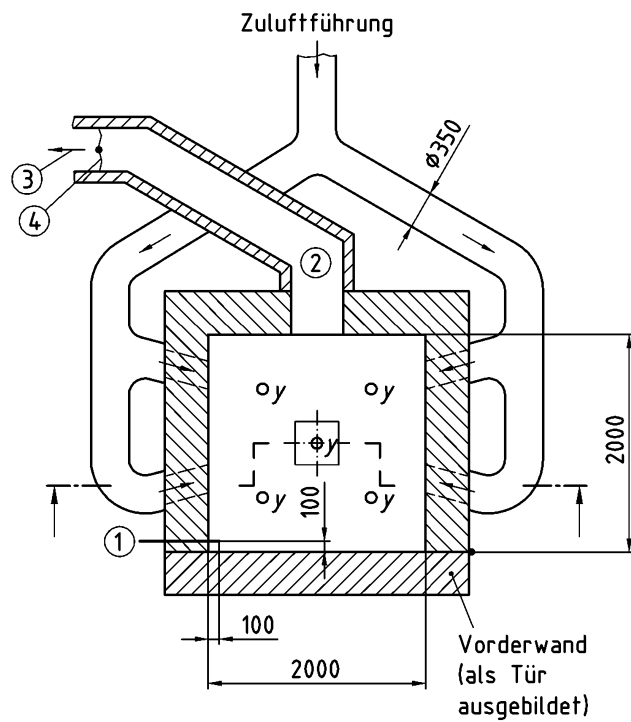
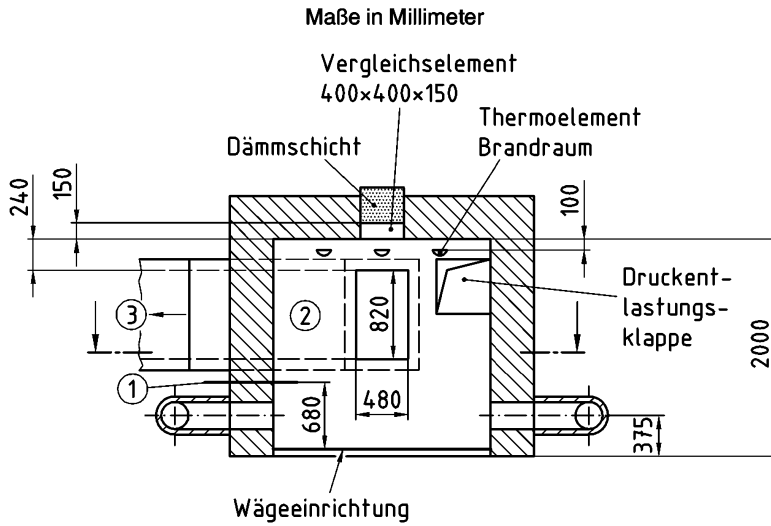
Die Druckmeßeinrichtung im Brandraum wird in einer Höhe von etwa 680 mm über dem Brandraumboden und 100 mm von den Seitenwänden entfernt angeordnet. Die Geometrie der Anordnung ist in Bild 1 angegeben, die Ausbildung des Meßrohres erfolgt nach ISO 834.

4.3.4 Einrichtung zur Drucksteuerung

Für die Drucksteuerung im Brandraum ist im Abgaskanal eine stufenlos regelbare Drosselklappe einzubauen.

4.3.5 Einrichtung zur Wägung

Der Gewichtsverlust beim Abbrand des Versuchsmaterials ist durch Wägung zu ermitteln. Die Meßunsicherheit der Gewichtsmessung darf den Wert von 4% der Versuchsbrandmenge, höchstens jedoch $\pm 2\text{ kg}$, nicht überschreiten.



- ① Differenzdruck-Meßstelle
- ② Entnahmestelle für O_2 -, CO_2 -, CO -Messungen
- ③ Rauchgaskanal zur Abgasreinigungsanlage
- ④ Drosselklappe

Bild 1: Versuchseinrichtung

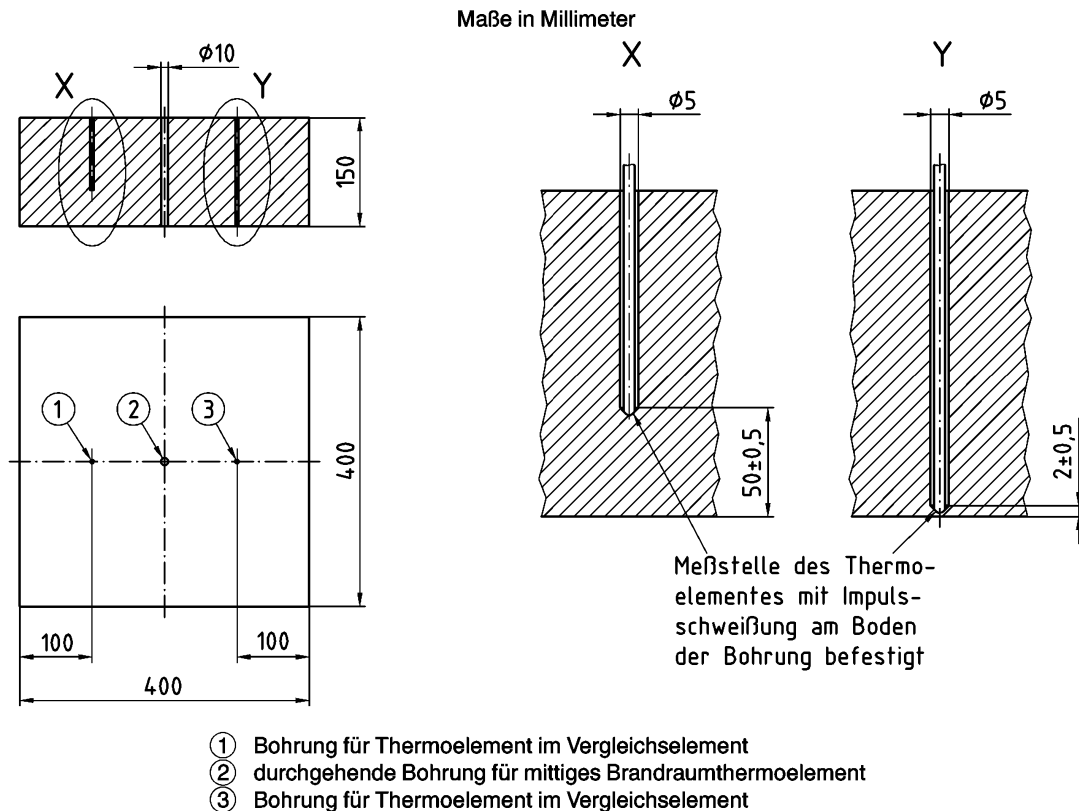


Bild 2: Vergleichselement

5 Kalibrierung der Versuchsanlage

5.1 Allgemeines

Zur Sicherstellung der Reproduzierbarkeit der Prüfergebnisse sind Kalibrierversuche durchzuführen.

Bei Inbetriebnahme einer neuen Versuchsanlage und nach Austausch wesentlicher Teile (z.B. des Vergleichselements) sind die Kalibrierversuche nach 5.2 und 5.3 durchzuführen.

5.2 Kalibrierung des Vergleichselements nach DIN 4102-2

Das Vergleichselement wird bei Befuerung der Brandraumdecke mit einem oder mehreren Ölgebläsebrennern nach der Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN 4102-2 kalibriert, indem der Temperaturverlauf in dem Vergleichselement an der Meßstelle in einer Tiefe von 50 mm ermittelt wird.

Hierzu wird die Vorderwand der Versuchsanlage mit Porenbeton nach DIN 4165 mit einer Rohdichte von $(650 \pm 200) \text{ kg/m}^3$ und mit einer Dicke von mindestens 25 cm verschlossen.

Bei der Befuerung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve ist es erforderlich, die Rauchabzugsöffnung auf der Rückseite der Versuchseinrichtung von etwa $0,4 \text{ m}^2$ z.B. mit Schamottesteinen auf etwa $0,1 \text{ m}^2$ zu reduzieren.

Der Temperaturverlauf des Vergleichselements an der Meßstelle in einer Tiefe von 50 mm ist als Bezugskurve zur Ermittlung der Vergleichsbranddauer zu verwenden. Die Meßergebnisse dürfen von den Werten nach Tabelle 1 nicht mehr als 5 % abweichen.

Tabelle 1: Bezugswerte der mittleren Temperaturerhöhungen $\Delta\vartheta_v$ für die Kalibrierung des Vergleichselements bei Befuerung des Brandraumes nach DIN 4102-2

t_{am} min	$\Delta\vartheta_v$ K
0	0
5	14
8	32
10	42
15	76
20	119
25	170
30	220
40	307
50	388
60	460